

Rivilla-García, J.; Navarro Valdivielso, F.; Grande Rodriguez, I. y Sampedro Molinuevo, J. (2012). Capacidad de lanzamiento en balonmano en función del puesto específico / Handball throwing capacity according to specific playing position. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 12 (48) pp. 699-714
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista48/artcapacidad316.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista48/artcapacidad316.htm)

ORIGINAL

CAPACIDAD DE LANZAMIENTO EN BALONMANO EN FUNCIÓN DEL PUESTO ESPECÍFICO

HANDBALL THROWING CAPACITY ACCORDING TO SPECIFIC PLAYING POSITION

Rivilla-García, J.¹; Navarro Valdivielso, F.²; Grande Rodriguez, I.³ y Sampedro Molinuevo, J.⁴

¹Profesor de Balonmano, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Politécnica de Madrid. España. E-mail: jesus.rivilla@upm.es

²Laboratorio de Entrenamiento Deportivo, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Castilla – La Mancha. España. E-mail: fernnav1@terra.es

³Profesor de Gimnasia Artística, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Politécnica de Madrid. España. E-mail: ignacio.grande@upm.es

⁴Decano, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Politécnica de Madrid. España. E-mail: javier.sampedro@upm.es

Código UNESCO / UNESCO code: 5899 Educación Física y Deportes / Physical Education and Sport

Clasificación Consejo de Europa: 17. Otras (Control y Valoración Deportiva) / Others (Control and Sport Rating)

Recibido 8 de noviembre de 2010 **Received** November 8, 2010

Aceptado: 6 de enero de 2011 **Accepted** January 6, 2011

RESUMEN

Se analizaron las diferencias en la capacidad de lanzamiento en función del puesto en jugadores de balonmano (n=48) de elite y amateurs con cuatro test: lanzamiento con balón medicinal pesado (LBP) y ligero (LBL), velocidad de lanzamiento sin (VLSO) y con oposición (VLCO).

Los laterales lograron los mejores valores mientras los porteros obtuvieron los peores en los test más específicos, LBL ($F_{4,43}=2,886$; $p<0,05$), VLSO ($F_{4,43}=4,857$; $p<0,05$) y VLCO ($F_{4,43}=12,828$; $p<0,01$). El análisis de diferencias reveló que VLSO era mayor que VLCO ($p<0,01$) en todos los casos.

Los resultados sugieren que el puesto es determinante en los lanzamientos específicos. Igualmente, la oposición influye significativamente disminuyendo la velocidad de lanzamiento en todos los casos.

PALABRAS CLAVE: balonmano, procesos de evaluación, velocidad de lanzamiento, balón medicinal, oposición.

ABSTRACT

The present study analyzed the differences in throwing capacity among the playing positions in elite and amateur male team handball players (n=48) in four throwing test: throwing with heavy (THMB) and light medicine ball (TLMB), throwing velocity without (TV) and with opposition (TVO).

The backs achieved the highest scores while goalkeepers had the lowest scores in the most specific tests, TLMB ($F_{4,43}=2.886$; $p<0.05$), TV ($F_{4,43}=4.857$; $p<0.05$) and TVO ($F_{4,43}=12.828$; $p<0.01$). The analysis of differences revealed that TV was higher than TVO ($p<0.01$) in all cases.

The results suggest that the specific position is determinant in specific throws. Furthermore the influence of opposition is evident in throwing velocity, decreasing it in all positions.

KEY WORDS: handball, testing processes, throwing velocity, medicine ball, opposition.

INTRODUCCIÓN

El balonmano es un deporte olímpico de contacto (Gorostiaga et al., 2006) que requiere un elevado nivel de condición física en la ejecución de acciones relevantes del juego como saltar, fintar, bloquear, esprintar y lanzar (Wallace y Cardinale, 1997). De todas ellas, el lanzamiento a portería es considerado clave para el éxito (Granados et al., 2007; Hoff y Almasbakk, 1995; Wit y Elias, 1998). La velocidad del balón juega un papel relevante en la consecución del gol (Fleck et al., 1992; López, 2005; Van den Tillaar y Ettema, 2003). Este factor de velocidad de lanzamiento cobra mayor importancia conforme aumenta la distancia de lanzamiento respecto a la portería, considerándose clave en los lanzamientos realizados más allá de la línea de 9 m. o de larga distancia (Bayer y Mauvoisin, 1991).

Los jugadores de balonmano son clasificados habitualmente de acuerdo a sus posiciones específicas de juego en ataque: porteros, situados en la portería, la primera línea, compuesta por laterales y centrales, y la segunda línea, conformada por los pivotes y extremos (Marczinka, 1993; Pezarat-Correia, Valamatos, Alves y Santos, 2007; Šibila, Vuleta y Pori, 2004).

Existen varios estudios que evidencian diferencias en las acciones y distancias recorridas en el juego en función del puesto específico (Cambel, 1985; Luig et al., 2008; Manchado et al., 2007; Ziv y Lidor, 2009; Šibila et al., 2004). Igualmente, se han constatado diferencias en las características antropométricas (Cavala, Rogulj, Srhoj, y Katic, 2005; Chaouachi et al., 2009; Rogulj, Srhoj, Nazor, Srhoj, y Cavala, 2005; Srhoj, Marinovic, y Rogulj, 2002; Taborsky, 2007), capacidades físicas y habilidades motoras (Oxyzoglou et al., 2008; Pezarat-Correia et al., 2007; Vasques et al., 2005; Zapartidis et al., 2009) y características psicológicas (Rogulj et al., 2005). Por el contrario, algunos estudios no encontraron diferencias en varias capacidades fisiológicas (Chaouachi et al., 2009; Manchado et al., 2007).

Desde hace tiempo, son varios los estudios en los que se ha analizado la velocidad de lanzamiento (Bayios et al., 2001; Bretagne, 1980; Cardoso y González-Badillo, 2006; Fleck et al., 1992; Joris et al., 1985; Marques et al., 2007; Mikkelsen y Olensen, 1985; Prokajac, 1980; Šibila et al., 2003), algunos de ellos han constatado diferencias en función del nivel competitivo y edad (Gorostiaga et al., 2005; Granados et al., 2007; Mohamed et al., 2009). Sin embargo, los estudios sobre esta variable difieren sustancialmente en las condiciones del lanzamiento a portería así como en los instrumentos y formas de medición de la velocidad, ello supone que la comparación de resultados obtenidos deba hacerse con especial cuidado. Esta variable ha sido también analizada en otros deportes, como el béisbol, profundizándose en su relación con las características antropométricas (Padilla, 2010), y en waterpolo, donde se analizaron las diferencias en la velocidad de lanzamiento entre miembro superior derecho e izquierdo en waterpolo (Aragón et al., 2010)

Resulta sorprendente la escasez de estudios comparativos sobre la capacidad de lanzamiento, general y específica, en función del puesto específico, a pesar de que los entrenadores de alto nivel han afirmado que la fuerza de lanzamiento es más importante para la primera línea que para la segunda, siendo poco relevante para los porteros (Moreno, 2004). Dicha opinión ha sido corroborada en jugadoras jóvenes de balonmano, constatándose que las laterales lanzan a mayor velocidad que el resto de jugadoras, existiendo diferencias significativas con la portera (Zapartidis et al., 2009). Contrariamente, no se encontraron diferencias significativas en el lanzamiento de balón medicinal en jugadoras junior y senior de balonmano, si bien las porteras obtuvieron los peores valores (Rogulj et al., 2005). No se encontraron estudios comparativos sobre las diferencias en la velocidad de lanzamiento entre los puestos específicos en jugadores de élite y amateur.

El objetivo principal del presente estudio fue determinar las diferencias en la capacidad de lanzamiento general y específica entre los cinco puestos específicos en que han sido clasificadas las posiciones de juego. De igual manera, considerando que la dimensión perceptiva es clave en el lanzamiento (Antúnez, Ureña, Velandrino y García, 2004) y que la velocidad de lanzamiento no sólo está determinada por factores físico-técnicos (Joris et al., 1985; Van Muijen et al., 1991) y por la precisión (Bayios y Boudolos, 1998; Van den Tillaar

y Ettema, 2003; Zapartidis et al., 2007), sino también por factores cognitivos y oposición, como así lo confirman algunas investigaciones en balonmano (Fleck et al., 1992; López, 2005; Pardo et al., 2007; Párraga et al., 2001; Rivilla et al., 2010) o waterpolo (Van der Wende, 2005; Vila et al., 2009), este estudio incluyó un test de velocidad de lanzamiento con oposición.

MÉTODO

Muestra

La muestra se componía de cuarenta y ocho jugadores de balonmano pertenecientes a cuatro equipos de dos niveles competitivos: elite y amateur. El grupo de élite (E) es representativo del máximo nivel nacional ya que competía en la máxima categoría del balonmano español (Asobal) en el momento en que el estudio se llevó a cabo. Por otro lado, el grupo Amateur (A) estuvo compuesto por tres equipos senior (mayores de 18 años) que competían en la tercera y cuarta categoría del balonmano español, denominadas 1ª y 2ª división nacional.

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

PUESTO ESPECÍFICO	N	EDAD (años)	TALLA (cm)	PESO (kg)	OBSERVACIONES
Laterales (L)	13	26,3±5,35	197±4,12	98,3±7,1	Élite (n=5) Amateur (n=8)
Centrales (C)	11	24,65±3,87	186±3,88	88,15±9,2	Élite (n=3) Amateur (n=8)
Pivotes (P)	10	27,83±4,32	181±4,86	95,31±4,2	Élite (n=3) Amateur (n=7)
Extremos (E)	9	23,12±2,23	177±2,97	80,48±6,8	Élite (n=2) Amateur (n=7)
Porteros (G)	5	28,52±4,98	1,85±2,34	83,65±5,3	Élite (n=2) Amateur (n=3)

La muestra fue clasificada en cinco grupos de acuerdo al puesto específico de juego: laterales (L), centrales (C), pivotes (P), extremos (E) y porteros (G). Las características de cada grupo son presentadas en la tabla 1.

Procedimiento

Todos los participantes fueron evaluados en cuatro situaciones de lanzamiento: 1) lanzamiento con balón medicinal pesado (LBP), 2) lanzamiento con balón medicinal ligero (LBL), 3) velocidad de lanzamiento sin oposición (VLSO), y 4) velocidad de lanzamiento con oposición (VLCO). Con objeto de

minimizar las interferencias derivadas contexto y los factores externos, cada equipo realizó los cuatro test de lanzamiento durante el mismo día y en la misma sesión, y cada sujeto siguió el mismo orden de realización de los test.

Todos los participantes fueron informados con detalle del procedimiento y las características básicas del estudio así como de los posibles riesgos relacionados con la ejecución de los test, y firmaron un informe de consentimiento antes de la realización de los mismos. El estudio se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración del Helsinki y aprobado por un comité ético local de la Universidad.

Se realizó un calentamiento estándar de 10 minutos, que incluyó desplazamientos específicos, con especial énfasis en las acciones de aceleración y frenada características de los pasos previos al lanzamiento, ejercicios específicos de movilidad y lanzamientos amplios con balones de diferentes pesos, y finalmente, lanzamientos con los balones que se usaron en cada test. Tras el calentamiento, se informó a los sujetos del protocolo de cada una de las pruebas y se familiarizaron con las mismas a través de varios lanzamientos previos a la evaluación.

En el lanzamiento con balón medicinal pesado, los participantes siguieron estas instrucciones: pies colocados a la anchura de los hombros, cuerpo orientado en la dirección del lanzamiento y balón adaptado con la dos manos simétricamente debajo de la cadera. El lanzamiento consistía en elevar el balón medicinal con ambas manos por encima y detrás de la cabeza, extender el tronco flexionando los codos y rodillas y, finalmente, realizar una movimiento explosivo hacia delante (flexionando el tronco y extendiendo los hombros, codos y rodillas) para lanzar el balón a la mayor distancia horizontal posible. Se informó sobre la importancia de usar una gran cadena cinética mediante el uso de piernas, tronco y brazos, evitando reducir la acción al uso de los brazos (Reina y Martínez, 2003). Se permitía elevar los talones pero no despegar los pies del suelo. El lanzador no podía traspasar la línea de lanzamiento.

En el lanzamiento con balón medicinal ligero los sujetos podían usar resina, y lanzar tras tres pasos con el balón adaptado con una sola mano. Se instó a los participantes a realizar el lanzamiento en apoyo como se ejecuta en el juego real. Así, los jugadores, se colocaban de pie detrás de la línea de lanzamiento a la distancia deseada (se permitían tres pasos previos al lanzamiento), con los pies apoyados en el suelo y el cuerpo orientado en la dirección del lanzamiento. Descripción del movimiento: primero, realización de tres pasos específicos empezando y finalizando con el pie opuesto al brazo de lanzamiento; y segundo, lanzar el balón adaptado con una sola mano. No se permitió a los lanzadores traspasar la línea de lanzamiento.

Las pruebas de velocidad de lanzamiento se realizaron bajo las siguientes instrucciones: lanzar el balón a la mayor velocidad posible, usando una sola mano y con la técnica propia del lanzamiento a portería; realizar como máximo tres pasos previos y lanzar detrás de la línea de golpe franco, a 9 m de la portería. Se permitió el uso de resina en las manos con objeto de simular la

acción real de juego. Los sujetos fueron instruidos a realizar lanzamientos precisos de acuerdo al criterio de dificultad de intervención del portero establecido por Zeier (1987), bajo diferentes instrucciones en cada test: a) En el lanzamiento a portería sin portero (VLSO), sin oposición, los lanzamientos tenían como objetivo las esquinas de la portería (unión entre postes y larguero y entre postes y suelo) y b) En el caso del lanzamiento con presencia del portero (VLCO), con oposición, los lanzadores tuvieron como objetivo las zonas más alejadas del portero, siendo prioritarias las esquinas.

El portero fue instruido a moverse a lo largo de una línea paralela a la línea de portería a 0,5 m de esta. Se le permitió moverse únicamente en el plano frontal. Un observador evaluó la actuación del portero, grabando cada acción desde un plano lateral y visionándolas a cámara lenta. Los entrenadores supervisaron la técnica de ejecución para asegurar la correcta realización de los lanzamientos.

Cada participante, en cada una de las pruebas, ejecutó lanzamientos hasta quedar registrados tres valores en cada una de las pruebas, quedando verificados los dos mejores valores de cada prueba, escogiéndose el mejor valor de cada prueba para el posterior análisis. El proceso fue el siguiente (Gorostiaga et al., 2005; Granados et al., 2007): cada sujeto realizaba una serie de tres lanzamientos continuados con una pausa entre ellos de 10-15 segundos; si era preciso efectuar más lanzamientos por no haber obtenido los tres registros, el jugador realizaba una segunda serie de lanzamientos con un descanso entre series de 1-2 minutos, estableciéndose un máximo de tres series de lanzamiento.

Con objeto de motivar a los jugadores se les informó sobre la velocidad del lanzamiento seguidamente después de la ejecución de cada intento. Posteriormente, se realizó un análisis de los mejores lanzamientos realizados por cada jugador. El coeficiente de correlación intraclase fue de 0,99 (LBP), 0,98 (LBL), 0,98 (VLSO) y 0,97 (VLCO) y el coeficiente de variación fue de 3,1% (LBP), 4,9% (LBL), 2,8% (VLSO) y 5,2% (VLCO).

Material

Las pruebas fueron realizadas en un pabellón cerrado de balonmano. Se utilizaron dos balones medicinales "Salter", de 3 y 0,8 kg de peso y 72,22 cm y 58 cm de circunferencia respectivamente. La distancia se midió con cinta métrica de resolución 0,01 m. La precisión exacta del lugar de caída del balón medicinal se realizó mediante una lona (20 x 3 m.) color negro en la cual se marcaba el balón al contacto con la misma.

Para las pruebas de velocidad de lanzamiento, se utilizaron balones reglamentarios oficiales, de 480 gr. de peso y 58 cm. de circunferencia. La velocidad de lanzamiento fue calculada a través de la medición del tiempo. El registro del tiempo fue realizado con una precisión de 0,001 s., utilizando 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, ubicado 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 intensidad regulable, se instaló en la parte inferior central de la portería. El cronometraje del tiempo comenzaba automáticamente cuando el balón pasaba por las fotocélulas y era detenido cuando el balón contactaba con la portería (6 m) o con el portero (5,5 m), cuestión sólo posible en el caso del lanzamiento con oposición. Puesto que la distancia a la que impactó el balón hasta el sensor del sonido no superó en ningún caso a una distancia superior a 2,5 m, y puesto que el sonido genera un retraso de 0,001 s. cada 30 cm., se estima la existencia de un error de medida no superior a 0,008 s. Para calcular la velocidad de lanzamiento se usaron las siguientes distancias: cuando el portero está presente en la portería, la distancia era 5,5 m., si se producía una parada (el portero estaba a 0,5 m de la portería), mientras que la distancia era de 6 m. si el balón contactaba con la portería (metálica). Los movimientos del portero en el plano frontal (VLCO) fueron controlados con una cámara situada en su prolongación lateral.

Análisis Estadístico

Se calcularon las medias y las desviaciones típicas de las variables LBP, LBL, VLCO y VLCO. El análisis de diferencias entre puestos específicos en las variables dependientes se efectuó mediante la prueba Anova de un Factor, aplicándose un análisis post hoc mediante el método de Bonferroni. Para analizar las diferencias entre la VLCO y la VLCO en los puestos se aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas. Los cálculos estadísticos se llevaron a cabo con el programa estadístico SPSS 10.0.

RESULTADOS

Los resultados revelaron que los laterales fueron mejores en los cuatro test mientras que los porteros obtuvieron los peores valores en los tres test de mayor especificidad, constatándose diferencias significativas en dichos test, LBL ($F_{4, 43}=2,886$; $p<0,05$), VLCO ($F_{4, 43}=4,857$; $p<0,01$) y VLCO ($F_{4, 43}=12,828$; $p<0,01$). Además, en estos test, se observó una misma tendencia de resultados, donde los laterales consiguieron los valores más altos, seguidos de los centrales, tras ellos los pivotes y extremos, con escasas diferencias entre ellos en todos los test, y en último lugar los porteros. No se encontraron diferencias significativas en LBP ($F_{4, 43}=0,464$; $p=0,762$) y el orden de valores obtenidos difirió sustancialmente del resto de test (tabla 2).

Tabla 2. Valores ($X \pm DT$) obtenidos en los test de lanzamiento por los cinco grupos de puestos específicos

TEST DE LANZAMIENTO	Laterales (n=13)	Centrales (n=11)	Pivotes (n=10)	Extremos (n=9)	Porteros (n=5)
LBP (m)	11,84±1,01	11,71±2,03	11,06±1,14	11,37±1,43	11,71±2,07
LBL (m)	40,35±2,59	37,73±5,45	36,04±4,52	35,55±3,01	35,50±3,31
VLSO (m.s ⁻¹)	26,96±1,52 ^{peg}	25,26±2,76	24,48±1,46 ^l	24,07±1,73 ^l	23,80±0,44 ^l
VLCO (m.s ⁻¹)	25,85±2,53 ^{peg}	23,97±1,8 ^g	21,8±1,75 ^l	21,5±0,71 ^{lc}	20,60±1,13 ^{lc}

Diferencias significativas ($p < 0,05$): ^lDiferencias significativas con los laterales. ^eDiferencias significativas con los centrales. ^aDiferencias significativas con los extremos. ^pDiferencias significativas con los pivotes. ^gDiferencias significativas con los porteros.

Los laterales fueron estadísticamente superiores a los porteros en VLSO ($p < 0,05$) y VLCO ($p < 0,01$), a los pivotes en VLSO ($p < 0,05$) y en VLCO ($p < 0,01$), a los extremos en LBL (muy cercana a la significación: $p = 0,078$), en VLSO ($p < 0,01$) y en VLCO ($p < 0,01$). Los centrales fueron superiores a los porteros en VLCO ($p < 0,01$). No hubo diferencias significativas entre laterales y centrales en ningún test así como entre pivotes, extremos y porteros.

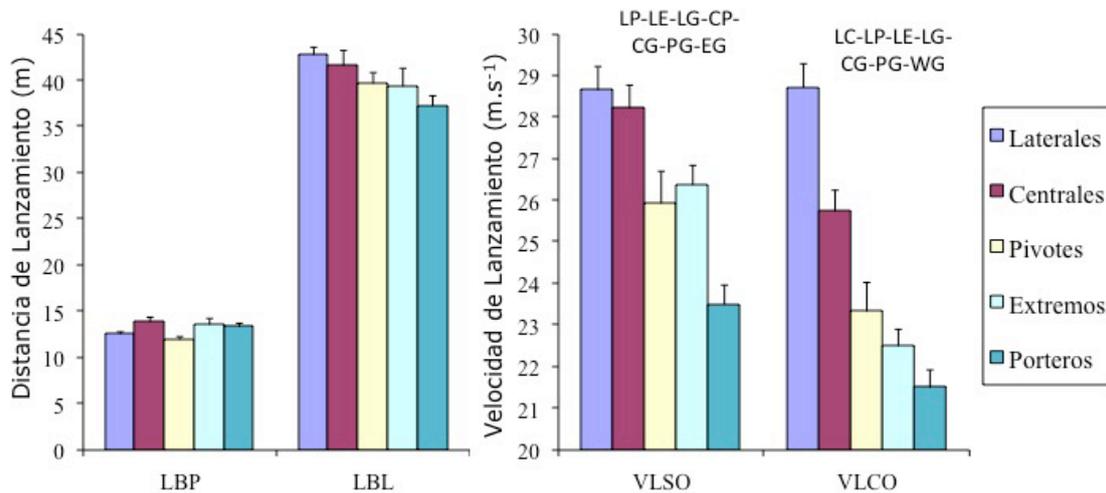


Fig. 1. Valores ($X \pm DT$) obtenidos en los test de lanzamiento por los jugadores de élite en función del puesto específico. Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre: ^{LC}Laterales-Centrales, ^{LP}Laterales-Pivotes, ^{LE}Laterales-Extremos, ^{LG}Laterales-Porteros, ^{CP}Centrales-Pivotes, ^{CG}Centrales-Porteros, ^{PG}Pivotes-Porteros, ^{EG}Extremos-Porteros.

Profundizando en los resultados obtenidos por los dos grupos, los jugadores de élite mostraron diferencias significativas en VLSO ($F_{4, 10} = 23,797$; $p < 0,01$) y en VLCO ($F_{4, 10} = 23,227$; $p < 0,01$), no siendo así en los test más

generales de LBP ($F_{14}=1,255$; $p=0,349$) ni de LBL ($F_{14}=2,197$; $p=0,143$). La tendencia de valores fue similar a la citada anteriormente (laterales, centrales, pivotes, extremos y porteros) en LBL y VLCO, y muy similar en VLSO. Los laterales fueron significativamente superiores a los porteros en VLSO ($p<0,01$) y VLCO ($p<0,01$), a los extremos en VLSO ($p<0,05$) y en VLCO ($p<0,01$), a los centrales en VLCO ($p<0,05$). Los centrales obtuvieron valores significativamente superiores a los porteros en VLSO ($p<0,01$) y en VLCO ($p<0,01$) y a los pivotes en VLCO ($p<0,05$). Los pivotes lograron resultados significativamente más elevados que los porteros en VLCO ($p<0,05$). Los extremos fueron significativamente superiores a los porteros en VLCO ($p<0,05$). No hubo diferencias significativas entre pivotes y extremos (Fig. 2).

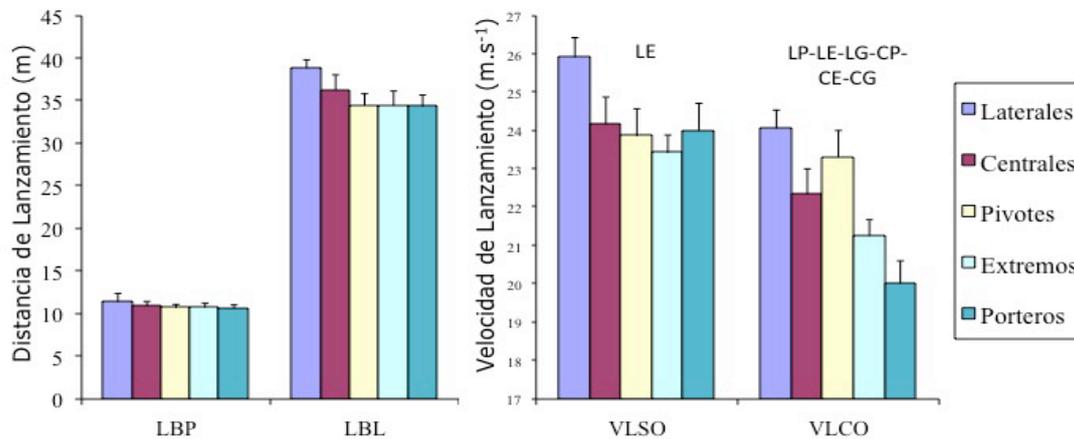


Fig. 2. Valores ($X \pm DT$) obtenidos en los test de lanzamiento por los jugadores de amateur en función del puesto específico. Diferencias significativas ($p < 0,05$) entre: ^{LC}Laterales-Centrales, ^{LP}Laterales-Pivotes, ^{LE}Laterales-Extremos, ^{LG}Laterales-Porteros, ^{CP}Centrales-Pivotes, ^{CG}Centrales-Porteros, ^{PG}Pivotes-Porteros, ^{EG}Extremos-Porteros.

El grupo amateur reveló, al igual que el grupo de élite, diferencias significativas en VLSO ($F_{4, 28}=3,181$; $p<0,05$) y en VLCO ($F_{4, 28}=11,324$; $p<0,01$), no siendo así en LBP ($F_{4, 28}=0,512$; $p=0,727$) ni en LBL ($F_{4, 28}=1,854$; $p=0,147$). Los laterales una superioridad estadísticamente significativa sobre los porteros en VLCO ($p<0,01$), a los pivotes en VLCO ($p<0,01$), a los extremos en VLCO ($p<0,05$) y en VLCO ($p<0,01$). Los centrales fueron significativamente mejores que los porteros en VLCO ($p<0,01$), a los pivotes en VLCO ($p<0,01$) y en VLCO ($p<0,05$). Tal y como ocurriera en los datos generales, no hubo diferencias significativas entre los laterales y los centrales en ningún test, como tampoco entre pivotes, extremos y porteros (Fig. 3).

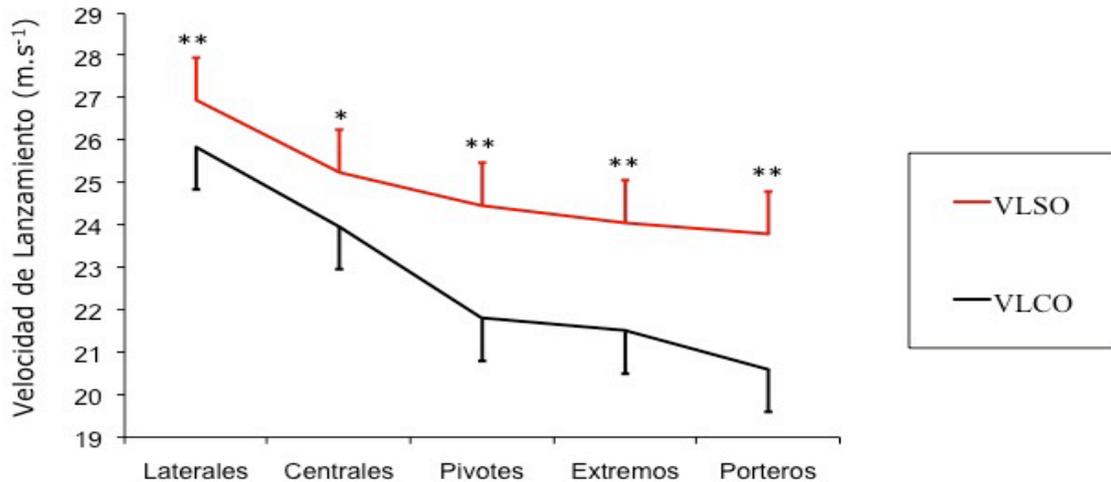


Fig. 3. Valores ($X \pm DT$) obtenidos en los test de velocidad de lanzamiento en función del puesto específico.
Diferencias significativas: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$.

Por otro lado, la velocidad de lanzamiento fue significativamente superior sin oposición que con ella ($VLSO-VLCO = 1,98 \pm 1,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 8,317$; $gl = 47$). Por puestos específicos, las diferencias fueron significativas en todos los grupos (Fig. 4), siendo mayores en los porteros ($VLSO-VLCO = 3,19 \pm 1,48 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 4,841$; $gl = 4$), seguidos de los pivotes ($VLSO-VLCO = 2,68 \pm 1,66 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 5,098$; $gl = 9$) y extremos ($VLSO-VLCO = 2,55 \pm 1,49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 5,106$; $gl = 8$), y siendo menos acusadas en los centrales ($VLSO-VLCO = 1,29 \pm 1,59 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,05$; $t = 2,681$; $gl = 10$) y en los laterales ($VLSO-VLCO = 1,11 \pm 1,26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $p < 0,01$; $t = 3,196$; $gl = 12$).

DISCUSIÓN

De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, se constató que existían escasas investigaciones que analizaran las diferencias en la capacidad de lanzamiento entre los puestos específicos en balonmano. Resulta sorprendente la escasez de estudios que han utilizado pruebas de lanzamiento con balón medicinal de distinto pesaje, a pesar de su gran utilización en el ámbito del entrenamiento deportivo, así como pruebas de velocidad de lanzamiento con oposición.

Sobre los valores encontrados, destaca el hecho de que en las tres situaciones de lanzamiento específico evaluadas se observó una tendencia similar en el orden de los valores: laterales, centrales, pivotes, extremos y porteros. Las diferencias significativas se encontraron fundamentalmente entre los jugadores de primera línea (laterales y centrales) y el portero, así como entre jugadores de primera línea y los de la segunda línea (extremos y pivotes). Tanto el grupo de élite como el amateur mostraron dichas diferencias en la VLCO y VLCO. Estos resultados se encuentran en consonancia con los obtenidos en jóvenes jugadoras de balonmano (Zapartidis et al., 2009), corroborando igualmente la opinión mostrada por los entrenadores de alto nivel

que afirmaron que la fuerza de lanzamiento es más importante para la primera línea que para la segunda, siendo poco relevante para los porteros (Moreno, 2004).

Con respecto a los lanzamientos con balón medicinal las diferencias encontradas no fueron significativas en ambos grupos, y corroboran los resultados hallados en jugadoras de balonmano de élite junior y sénior (Rogulj et al., 2005). Estos resultados, unidos a las diferencias encontradas en los test más específicos de velocidad de lanzamiento, podrían indicar que las diferencias en función de los puestos específicos se encuentran en mayor medida en capacidades específicas del juego y no tanto en la condición física general. En este sentido, varias investigaciones han constatado diferencias en las acciones técnicas, intensidad y distancias recorridas en el juego (Cambel, 1985; Luig et al., 2008; Manchado et al., 2007; Ziv y Lidor, 2009; Sibila et al., 2004). Asimismo se ha corroborado la ausencia de diferencias en función del puesto específico en pruebas fisiológicas (Chaouachi et al., 2009; Manchado et al., 2007). En contraposición, existen otros estudios, aunque no referidos al lanzamiento, que han encontrado diferencias significativas en otras cualidades físicas y habilidades motrices básicas (Oxyzoglou et al., 2008; Pezarat-Correia et al., 2007; Vasques et al., 2005; Zapartidis et al., 2009) y características psicológicas (Rogulj et al., 2005), existiendo también diferencias en las capacidades físicas generales en función de los puestos específicos defensivos (Vasques et al., 2005).

Por otro lado, el valor de velocidad de lanzamiento fue significativamente superior en los casos de ser realizado sin oposición frente a los ejecutados con oposición en todos los puestos. Estos resultados parecen estar en consonancia con varias investigaciones que han analizado la velocidad de lanzamiento sin y con oposición, tanto en balonmano (Pardo et al., 2007) como en waterpolo (Van der Wende, 2005; Vila et al., 2009). Igualmente ocurre en el lanzamiento en salto con toma de decisión y oposición del portero (Párraga et al., 2001) donde los valores de velocidad fueron inferiores a otras investigaciones realizadas sobre el mismo tipo de lanzamiento en un período cercano a la misma (Bayios et al., 2001; Sibila et al., 2003). No obstante esto podría deberse a que, al tratarse de un análisis bidimensional (2D), despreciándose la componente transversal de la velocidad. En contradicción con estos datos se observó que no existían diferencias significativas en la velocidad de lanzamiento en salto sin y con oposición con jugadores de División de Honor B (López, 2005).

Profundizando en las diferencias entre VLSO y VLCO según los puestos específicos, las mayores diferencias se encontraron en los porteros, seguidos de los pivotes y extremos, y las menores en los laterales y centrales. Esta diferente influencia de la oposición en la velocidad de lanzamiento podría estar relacionada con los requerimientos específicos de lanzamientos desde larga distancia. Así, los jugadores que realizan con frecuencia lanzamientos de máximo requerimiento de velocidad de balón, la primera línea ofensiva, obtuvieron las menores diferencias; los pivotes y extremos, que no requieren

lanzar a la máxima velocidad ya que sus lanzamientos suelen realizarse en zonas próximas a portería, mostraron mayores diferencias; mientras que la influencia de la oposición fue mayor en los porteros, que apenas realizan algún tipo de lanzamiento.

Por último, 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 masculinos de alto nivel y utilizando el lanzamiento en apoyo (Bayios y Boudolos, 1998; Cardoso y González-Badillo, 2006; Gorostiaga et al., 2005; Marques et al., 2007). No obstante, esta comparación debe realizarse con cautela ya que los estudios realizados poseen marcadas diferencias tanto en los instrumentos de medición de la velocidad como en el proceso.

CONCLUSIONES

Los resultados confirman la existencia de diferencias en la capacidad de lanzamiento específica entre las posiciones de juego, no así en la capacidad de lanzamiento general. Por lo cual, el puesto específico podría ser determinante en esta relevante acción del juego y, de la misma manera, el nivel mostrado en esta capacidad podría ser una variable importante en la selección del puesto específico que debe ocupar un jugador.

El hecho de que las mayores diferencias entre puestos fueran encontradas en los test específicos podría significar que los requerimientos específicos para seleccionar los puestos específicos deberían realizarse con test específicos y oposición. Aunque esta hipótesis debería ser estudiada profundamente en futuros estudios

La oposición influye en la velocidad de lanzamiento a portería en balonmano, disminuyendo la misma en todos los puestos específicos. Dicha influencia es menor conforme aumenta la necesidad de lanzar desde larga distancia en el juego.

REFERENCES

- Antúnez, A., Ureña, F., Velandrino, A.P. y García, M.M (2004). Valoración de la efectividad de interceptación con éxito de la portera de balonmano ante el lanzamiento tras la aplicación de un programa perceptivo-motor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, **4 (15)**, 192-203 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista15/artbalonmano.htm>
- Aragón, J., Fernández, J., Gómez, R., Carrasco, A., Mora, J. y González, J.L. (2010). Análisis cinemático del lanzamiento con el brazo derecho e izquierdo en waterpolo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, **10 (39)**, 369-379 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artanalisis162.htm>
- Bayer, C. y Mauvoisin, M. (1991). El lanzamiento de larga distancia. *Comunicaciones Técnicas ENE*, **5 (123)**, 2-9.

- Bayios, I. A., Anastasopoulou, E. M., Sioudris, D. S. y 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.
- Bayios, I. A. y Boudolos, 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.
- Bretagne, T. (1980). Lance missiles du sport. *Equipe Magazine*, **15(10)**, 4-7.
- Cambel, K. (1985). An assessment of the movement requirements of elite team handball athletes. *Sports Medicine*, **3**, 23-30.
- Cardoso, M. A. y González-Badillo, J. J. (2006). In-season resistance training and detraining in professional team handball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, **20(3)**, 563-571.
- Cavala, M., Rogulj, N., Srhoj, V. y Katic, R. (2005). Position-related differences in morphological characteristics of Croatian top-level female handball players. *Proceedings: 4th International Scientific Conference on Kinesiology - Science and Profession-Challenge for the Future*, , 7-11 September Opatija-Croatia. In Faculty of Kinesiology, University of Zagreb. Croatia. 504-506.
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Levin, G., Boudhina, N. B. B., Cronin, J. y Chamari, K. (2009). Anthropometric, physiological and performance characteristics of elite team-handball players. *Journal of Sports Sciences*, **27(2)**, 151-157.
- Fleck, S. J., Smith, S. L., Craib, M. W., Denaham, T., Snow, R. E. y 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. y 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.
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibanez, J. y 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.
- Gorostiaga, E. M., Grandados, C., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J. y 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.
- Granados, C., Izquierdo, M., Ibanez, J., Bonnbau, H. y 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.
- Hoff, J. y 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. y 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*. Doctoral thesis, University of Jaen.

- Luig, P., Manchado-Lopez, C., Perse, M., Kristan, M., Schander, I., Zimmermann, M., et al. (2008). Motion characteristics according to playing position in international men's team handball. *13th Annual Congress of the European College of Sports Science, Portugal-Estoril*. Book of Abstract. 255.
- Manchado, C., Hoffmann, E., Navarro, F. y Platen, P. (2007). Beanspruchungsprofil im frauenhandball-belastungsdauer und herzfrequenzverhalten bei spielen der nationalmannschaft. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, **58(10)**, 368-373. (In German: English abstract).
- Marczinka, Z. (1993). *Playing handball*. Trio, Budapest.
- Marques, M. C., Van den Tillaar, R., Vescovi, J. D. y 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.
- Martínez, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Paidotribo, Barcelona.
- Mikkelsen, F. y Olsen, M. (1985). Etude physiologique du handball. *Trygg-Hnasa Forbgrversamheten*, 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*. Gymnos, Madrid.
- Oxyzoglou, N., Hatzimanouil, D., Kanioglou, A. y Papadopoulou, Z. (2008). Profile of elite handball athletes by playing position. *Physical Training* (serial online) **1** http://ejmas.com/pt/2008pt/ptart_hatzimanouil_0806.html
- Padilla, J.R. (2010). Perfil de proporcionalidad y la velocidad del lanzamiento en jugadores de béisbol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, **10 (37)**, 93-116. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artbeisbol140.htm>
- 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.
- Pezarat-Correia, P. L., Valamatos, M. J., Alves, F. y Santos, P. M. (2007). Influence of position roles on upper limb force parameters in young male handball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **39(5)**, 216-219.
- Prokajac, B. (1980). Difference between initial ball velocities when using a sidearm throw in fieldball. *Revista Física Cultura*, **34**, 333-337.
- Reina, L. y Martínez, V. (2003). *Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico*. CV Ciencias del Deporte, Madrid.
- Rivilla, J., Sampedro, J., Navarro, F. y Gómez, M. J. (2010). Influence of the opposition in throwing velocity in elite, amateur and formative handball players. *RICYDE. International Journal of Sport Science*, **6(18)**, 91-99.

- Rogulj, N., Srhoj, V., Nazor, M., Srhoj, L. y Cavala, M. (2005). Some anthropologic characteristics of elite female handball players at different playing positions. *Collegium Antropologicum*, **29(2)**, 705-709.
- Šibila, M., Pori, P. y Bon, M. (2003). Basic kinematic differences between two types of jump shot techniques in handball. *Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, **33(1)**, 19-26.
- Šibila, M., Vuleta, D. y Pori, P. (2004). Position-related differences in volume and intensity of large-scale cyclic movements of male players in handball. *Kinesiology*, **36(1)**, 58-68.
- Srhoj, V., Marinovic, M. y Rogulj, N. (2002). Position specific morphological characteristics of top-level male handball players. *Collegium Antropologicum*, **26(1)**, 219-228.
- Taborsky, F. (2007). Playing performance in team handball. *Research Yearbook*, **13(1)**, 156-159.
- Van den Tillaar, R. y 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*. Doctoral thesis, Auckland University of Technology, New Zealand.
- Van Muijen, A. E., Joris, H., Kemper, H. C. G. y 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.
- Vasques, D. G., Antunes, P. C., Silva, T. J. y Lopes, A. S. (2005). Morfologia de atletas de handebol: Comparação por posição ofensiva e defensiva de jogo. *Educación Física y Deportes*, **10(81)**. <http://www.efdeportes.com>
- Vila, H., Ferragut, C., Argudo, F. M., Abraldes, 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* (serial online), **4(1)**, 62-74. <http://www.jhse.com> (In Spanish).
- Wallace, M. B. y Cardinale, M. (1997). Conditioning for team handball. *Strength & Conditioning Journal*, **7**, 7-12.
- Wit, A. y 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. A. y Boudolos, K. (2007). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, **47(2)**, 169-178.
- Zapartidis, I., Toganidis, T., Vareltsis, I., Christodoulidis, T., Kororos, P. y Skoufas, D. (2009). Profile of young female handball players by playing position. *Serbian Journal of Sports Sciences*, **3(2)**, 53-60.
- Zeier, U. (1987). As exigencias mínimas para a técnica do guarda-redes. *Setemetros*, **24**, 29-33.
- Ziv, G. y Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. *European Journal of Sport Science*, **9(6)**, 375-386.

Número de citas totales / Total references: 52 (100%)

**Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 2
(0,26%)**