

Análisis de los valores de eficacia de los porteros de waterpolo

Analysis of the efficacy values in water polo goalkeepers

Pablo José Borges Hernández¹, Encarnación Ruiz Lara², Francisco Manuel Argudo Iturriaga¹

¹ Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid. España.

² Facultad del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. España.

CORRESPONDENCIA:

Francisco Manuel Argudo Iturriaga
quico.argudo@uam.es

Recepción: enero 2017 • Aceptación: enero 2018

Resumen

El presente estudio pretende analizar los valores de eficacia de los porteros del Campeonato del Mundo de Waterpolo celebrado en Melbourne en 2007. Con la intención de determinar si existen diferencias entre la condición de ganador y perdedor, entre ganadores, entre perdedores y entre sexos, se filmaron y analizaron los 96 partidos celebrados, utilizando el Software Polo Análisis Directo v1.0.

Se midieron diversos coeficientes de eficacia en situaciones de igualdad, desigualdad, transición y penaltis. Se procedió con comparación de medias U de Mann-Whitney y se encontraron diferencias entre los coeficientes de resolución e imprecisión en situación de igualdad en función del sexo ($U = .02$; $p < .05$, $U = .03$; $p < .05$) y resultado ($U = .0$; $p < .05$, $U = .0$; $p < .05$), aunque no se apreciaron diferencias entre ganadores ni entre perdedores.

En conclusión, se considera que los coeficientes de imprecisión en transición y penalti ofrecen una idea de la situación deportiva a analizar y entrenar para aumentar el rendimiento deportivo, aunque aún es necesaria mayor investigación.

Palabras clave: waterpolo, análisis notacional, coeficientes, porteros.

Abstract

The present study aims to analyze the efficacy values of goalkeepers in the Water polo World Championships held in Melbourne in 2007. In order to determine any differences between winner and loser, winners, losers and between genres, were filmed and analyzed, using the Software Pole Direct Analysis v1.0, all the 96 match celebrated.

Various coefficients of effectiveness were measured in situations of equality, inequality, transition and penalties. A comparison of U Mann-Whitney was performed, and we found differences between the coefficients of resolution and imprecision in a situation of equality according to sex ($U = .02$; $p < .05$, $U = .03$; $p < .05$) and results ($U = .0$; $p < .05$, $U = .0$; $p < .05$), although there were no differences between winners, or among losers.

In conclusion, it is considered that the coefficients of imprecision in transition and penalty give an idea of the sport situation to analyze and train to increase the sport performance, although still more research is necessary.

Key words: water polo, notational analysis, coefficients, goalkeeper.

Introducción

El waterpolo es un deporte que enfatiza el desarrollo de habilidades de salto, velocidad de nado y lanzamiento, así como el pensamiento táctico y la toma de decisiones (Smith, 1998). Del mismo modo y como en cualquier deporte de cooperación-oposición de invasión con un móvil y portería fija de los denominados de finalización (porque cada jugada acaba en lanzamiento o una situación próxima al mismo) destaca la figura y eficacia del portero como una variable del rendimiento muy importante (Muñoz, Martín, Lorenzo & Rivilla, 2012), determinando en muchas ocasiones el resultado final del encuentro (Pascual, Lago & Casáis, 2010). Por ello, si uno quiere centrarse en el análisis del rendimiento deportivo, debe prestar atención a aspectos técnicos, tácticos, físicos y psicológicos de los jugadores y equipos durante la competición (González, López, Calabuig & Aranda, 2015) y los entrenamientos. En este sentido, el análisis notacional, que consiste en la técnica por la cual se registran los eventos que acontecen durante el juego (James, 2006), proporciona importante información para entrenadores y jugadores, ayudando así a mejorar el proceso de entrenamiento.

Por otro lado, cobra relevancia estudiar la actuación del portero, pues su actuación conlleva una importante influencia en el resultado final de la competición. Sobre todo, tras las últimas modificaciones reglamentarias presentadas por la Federación Internacional de Natación Amateur (FINA), que pretenden aumentar el número de lanzamientos y goles durante los partidos (Argudo & García, 2013) y que ha provocado un cambio en los tipos y velocidades de lanzamientos, ya que una de las claves del éxito de este deporte radica en la puntería y velocidad de los mismos (Bloomfield, Blanksby, Ackland & Allison, 1990; Van Muijen, Joris, Kemper & Van Ingen Schenau, 1991).

De forma general e interesándose por determinar el rendimiento deportivo, desde el punto de vista científico diferentes estudios se han interesado en analizar las variables predictoras del rendimiento deportivo. En relación a los aspectos fisiológicos en fútbol Casamichana, San Román, Castellano & Calleja (2012). Por otro lado, (Baena, Granero, Gómez & Rebollo, 2013; Gorostiaga, Granados, Ibáñez, González-Badillo & Izquierdo, 2006; Gorostiaga, Granados, Izquierdo, Ibáñez & Bonnbau, 2007; Hohmann & Frase, 1992; Wallace & Cardinale, 1997), se han interesado por conocer la influencia que tiene la técnica y la táctica, relacionada con la relevancia del control del balón y la velocidad y precisión de lanzamiento, condicionado por el movimiento del brazo y la velocidad de liberación, donde el agarre tiene una importancia elevada en

el éxito deportivo alcanzado. Y desde la vertiente psicológica Reche, Cepero & Rojas (2012) analizaron a esgrimistas de élite focalizando la atención en aspectos como la atención, concentración y motivación como variables preponderantes del máximo rendimiento, siendo relevante comentar cómo estos autores, al igual que Borges (2016), han centrado su investigación en conocer la influencia que ejerce el perfil y control emocional precompetitivo del atleta en el rendimiento deportivo inmediatamente posterior.

Durante los últimos años, una de las líneas más importantes de investigación en ciencias del deporte ha sido la que ha analizado las cualidades perceptivo-cognitivas (Catalán, González, Abellán & Contreras, 2014), cobrando especial relevancia su estudio en deportes en los que existe el rol de portero, como es el caso del fútbol (Castillo, Oña, Raya, Bilbao & Serra, 2009) y balonmano (Moreno, Redondo, Calvo & Rivilla, 2012). Desgraciadamente, en el caso del waterpolo, y debido a la propia idiosincrasia de este deporte, así como a las limitaciones del entorno acuático en el que se desarrolla, hacen que se dificulte la evaluación de las capacidades generales de los waterpolistas (Hohmann & Frase, 1992), por lo que son muy pocos los estudios en este campo publicados hasta la fecha (Tsekouras, Kavouras, Campagna, Kotsis, Syntosi, Papazoglou & Sidossis, 2005), y menos aún los que se han preocupado por analizar la eficacia del portero, así como las posibles diferencias entre sexos (Argudo, García, Alonso & Ruiz, 2007; Argudo, Ruiz-Barquín & Borges, 2016). Uno de los pocos casos conocidos son los estudios de Argudo y colaboradores (Argudo, García & Ruiz, 2016; Argudo, Ruiz-Barquín & Borges, 2016; Borges, Argudo & Ruiz, 2017), donde se aprecia la existencia de diferencias significativas entre los tipos y velocidades de lanzamientos en función del sexo, el número de disparos por partido, el número de expulsiones y penaltis señalados, etc. Y es que la atención a la figura del portero, dentro del ámbito del entrenamiento deportivo, es inexistente o anecdótica y muchas veces planteada sobre una base de conocimiento intuitiva (Speicher, Kleinoeder, Klein, Schack & Mester, 2006). En el caso del waterpolo, no es hasta estos últimos años cuando los equipos profesionales han empezado a incorporar rutinas de entrenamiento específicas para esta demarcación, tal y como ya sucede para otras posiciones específicas del juego. Aun así, queda mucho camino para comparar la preparación que se realiza en este deporte con la que se lleva a cabo en otros deportes más especializados y con más recursos, como el fútbol, baloncesto, béisbol o fútbol americano, donde el cuerpo técnico está formado por un grupo multidisciplinar que recoge especialistas en nutrición, análisis del juego, prepa-

radores físicos, psicólogos y entrenadores para cada posición específica, entre otros profesionales. En este sentido, uno de los focos de interés científico en el estudio del portero radica en organizar su entrenamiento, orientándolo a la mejora de las capacidades físicas, técnico-tácticas, cognitivas, perceptivos y emocionales de manera simultánea y sincronizada (Vélez, González & Ibáñez, 2013). Con ello se pretende el objetivo de ajustar el proceso de entrenamiento a las necesidades de la competición, destacando las aportaciones en esta línea los estudios de Antúnez, García, Argudo, Ruiz & Arias (2010a, 2010b) en balonmano y los de Castillo et al. (2009) para el fútbol, como uno de los pocos ejemplos de deportes en los que se ha encontrado alguna publicación al respecto. En el caso del waterpolo, solo se tiene constancia de la publicación del estudio de Argudo, De la Vega, Tejero & Ruiz (2013) y Argudo, De la Vega & Ruiz (2015) sobre la validación de una escala de autoeficacia específica para el portero de waterpolo.

En otro orden de cosas y exponiendo otros estudios específicos de este deporte, pero que han abordado un interés general en la mejora del rendimiento, se puede afirmar que los pocos estudios hallados se han interesado en el apartado fisiológico de los deportistas de la selección española (Ferragut, Vila, Abraldes, Argudo, Rodríguez & Alcaraz, 2011) y en categorías inferiores (Borges, Argudo & Ruiz, 2017) en el estudio de la técnica midiendo la agilidad de los deportistas en pruebas específicas dentro del agua (Sáez de Villarreal, Suarez, Requena, Haff & Ramos-Veliz, 2014), la fuerza máxima de agarre y la velocidad de lanzamiento (Borges, Argudo & Ruiz, 2017; Ferragut & et al., 2011). Asimismo, desde la perspectiva táctica y desarrollo del juego son clásicos los estudios a nivel nacional los de (Argudo, García & Ruiz, 2016; Argudo, Ruiz & Abraldes, 2010) y desde la óptica internacional encontramos ejemplos en Lupo, Tessitore, Minganti, King, Cortis & Capranica, 2011; Takagi, Nishijima, Enomoto & Stewart, 2005.

Norton & Olds (2001) sugieren que cada deporte, e incluso cada posición en dicho deporte, tienen unas demandas diferentes y únicas, por lo que a raíz de estas nace el interés por conocer los valores de eficacia específicos de esta demarcación y el interés por crear pruebas específicas, eminentemente prácticas, que sirvan a los entrenadores para mejorar la formación de sus waterpolistas y conseguir un rendimiento superior. Por tanto, el objetivo de este estudio es doble: 1) Determinar si existen diferencias en los valores de eficacia entre la condición de ganador y perdedor, entre ganadores, entre perdedores y entre sexos en porteros de waterpolo de máximo nivel. 2) Analizar los valores de eficacia de los porteros del Campeonato del Mundo de waterpolo celebrado en Melbourne, en 2007.

Metodología

Participantes

En el presente estudio han participado todos los porteros que compitieron en el Campeonato del Mundo de waterpolo de 2007. Se analizaron todas las acciones de estos que acontecieron en los 93 partidos celebrados que no finalizaron en empate (46 de categoría masculina y 47 de categoría femenina).

Instrumentos y medidas

Dos observadores expertos, con más de 500 horas de observación y entrenamiento previo en categorización observacional, analizaron utilizando el software Polo Análisis Directo v1.0 (Argudo, Fuentes, Alonso & Ruiz, 2005) todos los partidos celebrados en el Campeonato del Mundo de Melbourne 2007. La confiabilidad entre observadores se evaluó utilizando el índice de concordancia Kappa, asegurando coeficientes de concordancia mayores de .99 en todos los casos para determinar cada uno de los valores de eficacia de los porteros a partir de los siguientes coeficientes, siguiendo los criterios establecidos previamente por (Argudo, 2000; Argudo, García, Alonso & Ruiz, 2007; Argudo & Lloret, 2006a, 2006b; Gabaldón, Argudo & Alberti, 2003; Lloret, 1994; Sarmento, 1991):

- Coeficiente de resolución de lanzamientos en igualdad numérica (CRLIN): $\frac{\Sigma \text{lanzamientos detenidos} \times 100}{\Sigma \text{lanzamientos recibidos} - (\Sigma \text{lanzamientos fuera} + \Sigma \text{lanzamientos bloqueados})}$.
- Coeficiente de imprecisión de lanzamientos en igualdad numérica (CILIN): $\frac{\Sigma \text{goles encajados} \times 100}{\Sigma \text{lanzamientos recibidos} - (\Sigma \text{lanzamientos fuera} + \Sigma \text{lanzamientos bloqueados})}$.
- Coeficiente de resolución de lanzamientos en transición (CRLT): $\frac{\Sigma \text{lanzamientos detenidos} \times 100}{\Sigma \text{lanzamientos recibidos} - (\Sigma \text{lanzamientos fuera} + \Sigma \text{lanzamientos bloqueados})}$.
- Coeficiente de imprecisión de lanzamientos en transición (CILT): $\frac{\Sigma \text{goles encajados} \times 100}{\Sigma \text{lanzamientos recibidos} - (\Sigma \text{lanzamientos fuera} + \Sigma \text{lanzamientos bloqueados})}$.
- Coeficiente de resolución de lanzamientos en desigualdad numérica temporal simple (CRLDNTS): $\frac{\Sigma \text{lanzamientos detenidos} \times 100}{\Sigma \text{lanzamientos recibidos} - (\Sigma \text{lanzamientos fuera} + \Sigma \text{lanzamientos bloqueados})}$.
- Coeficiente de imprecisión de lanzamientos en desigualdad numérica temporal simple (CILDNTS): $\frac{\Sigma \text{goles encajados} \times 100}{\Sigma \text{lanzamientos recibidos} - (\Sigma \text{lanzamientos fuera} + \Sigma \text{lanzamientos bloqueados})}$.

Tabla 1. Características descriptivas de la eficacia de los porteros de waterpolo (M ± DT).

	Total		Hombres		Mujeres		Ganadores		Perdedores		Hombres Ganadores		Mujeres Ganadoras		Hombres Perdedores		Mujeres Perdedoras	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
CRLIN	59,95	23,43	64,01	21,89	55,98	24,30	69,75	18,23	50,23	23,43	74,06	16,29	65,45	20,17	53,96	22,30	46,50	24,57
CILIN	39,51	23,19	35,99	21,89	42,96	24,01	30,25	18,23	48,71	23,54	25,94	16,29	34,55	20,17	46,04	22,30	51,37	24,78
CRLT	39,80	37,43	44,63	38,78	35,07	35,62	40,54	43,11	39,17	30,51	46,14	43,39	34,93	42,83	43,12	33,98	35,22	27,04
CILT	42,55	38,25	41,96	38,31	43,12	38,38	31,79	40,67	53,29	32,17	35,74	41,11	27,84	40,24	48,18	34,64	58,40	29,70
CRLDNTS	32,77	30,61	29,74	29,42	35,74	31,62	37,82	31,20	27,66	28,95	36,87	31,65	38,77	30,75	22,60	25,38	32,72	32,51
CILDNTS	61,19	32,98	64,95	31,84	57,51	33,82	51,21	32,66	71,26	30,05	54,68	32,76	47,74	32,56	75,23	27,59	67,28	32,51
CRLDNTD	1,08	10,34	0,00	0,00	2,13	14,51	2,13	10,20	,00	,00	,00	,00	4,26	20,40	,00	,00	,00	,00
CILDNTD	2,15	14,55	1,09	10,43	3,19	17,67	1,06	7,29	3,21	17,57	,00	,00	2,13	14,59	2,17	14,74	4,26	20,40
CRLDNDNS	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	0,00	,00	,00
CILDNDNS	,54	7,33	1,09	10,43	,00	,00	,00	,00	1,09	7,37	,00	,00	,00	,00	2,17	14,74	,00	,00
CRLP	3,36	17,01	1,90	11,86	4,79	20,83	4,02	18,29	2,67	13,89	2,72	15,12	5,32	21,45	1,09	7,37	4,26	20,40
CILP	32,66	46,63	33,97	47,11	31,38	46,36	23,90	42,43	41,45	49,23	21,20	40,81	26,60	44,05	46,74	49,89	36,17	48,57

- Coeficiente de resolución de lanzamientos en desigualdad numérica temporal doble (CRLDNTD): Σ lanzamientos detenidos \times 100 / Σ lanzamientos recibidos – (Σ lanzamientos fuera + Σ lanzamientos bloqueados).
- Coeficiente de imprecisión de lanzamientos en desigualdad numérica temporal doble (CILDNTD): Σ goles encajados \times 100 / Σ lanzamientos recibidos – (Σ lanzamientos fuera + Σ lanzamientos bloqueados).
- Coeficiente de resolución de lanzamientos en desigualdad numérica definitiva simple (CRLDNDNS): Σ lanzamientos detenidos \times 100 / Σ lanzamientos recibidos – (Σ lanzamientos fuera + Σ lanzamientos bloqueados).
- Coeficiente de imprecisión de lanzamientos en desigualdad numérica definitiva simple (CILDNDNS): Σ goles encajados \times 100 / Σ lanzamientos recibidos – (Σ lanzamientos fuera + Σ lanzamientos bloqueados).
- Coeficiente de resolución de lanzamientos en el penalti (CRLP): Σ lanzamientos detenidos \times 100 / Σ lanzamientos recibidos – Σ lanzamientos fuera
- Coeficiente de imprecisión de lanzamientos en el penalti (CILP): Σ goles encajados \times 100 / Σ lanzamientos recibidos – Σ lanzamientos fuera.

Procedimiento

La investigación ha seguido un diseño descriptivo y correlacional de carácter transversal, constituyéndose como un Estudio Instrumental siguiendo un diseño *ex post facto* retrospectivo (Montero & León, 2007) y considerando las directrices de la Metodología Observacional aplicada al deporte a través de un diseño observacional nomotético, de seguimiento y multi-

dimensional (Anguera, Blanco, Hernández-Mendo & Losada, 2011). Se contactó y solicitó permiso a la organización del Torneo para la filmación y posterior análisis de los encuentros. El protocolo utilizado para este estudio consistió en filmar y analizar cada partido por parte de dos observadores expertos utilizando el software Polo Análisis Directo v1.0. A continuación se obtuvieron todos los valores de eficacia considerados.

Análisis estadístico de los datos

Con la intención de determinar si existen diferencias en los valores de eficacia entre la condición de ganador y perdedor, entre ganadores, perdedores y entre sexos en porteros de waterpolo de alto nivel se estimó de cada variable su media aritmética (*M*), la desviación típica (*DT*) y se analizó la normalidad de las distribuciones mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para analizar el grado de eficacia de los porteros considerado para cada situación se utilizó la prueba U de Man-Whitney de comparación de medias. Los análisis fueron realizados con el paquete estadístico R (1.36.15), estableciendo un nivel de confianza del 95% ($p < .05$).

Resultados

Con respecto a los análisis descriptivos, la tabla 1, muestra los valores encontrados en este estudio: media aritmética (*M*) y desviación típica (*DT*) de la eficacia de los porteros. En ella se aprecia cómo los coeficientes de resolución en inferioridad numérica son inferiores en el caso de los hombres ($M = 29.74$; $DT = 29.42$) si se comparan con los coeficientes hallados en las mujeres ($M = 35.74$; $DT = 31.62$). En este mismo sentido también se aprecian índices de resolución

Tabla 2. Valores de comparación de medias (U de Mann Whitney) realizadas entre los coeficientes de eficacia de los porteros de élite en función de los diferentes grupos considerados. n=186.

	CRLIN	CILIN	CRLT	CILT	CRLDNTS	CILDNTS	CRLDNTD	CILDNTD	CRLDNDNS	CILDNDNS	CRLP	CILP
Sexo	,02	,03	,11	,87	,21	,15	,16	,33	-	,32	,47	,71
Resultado	,00	,00	,54	,00	,02	,00	,16	,32	-	,32	,48	,01
Ganador	1	1	1	1	1	1	1	1	-	NaN	1	1
Perdedor	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	1	1

Tabla 3. Valores de comparación de la varianza (Anova) ajustados mediante el método de Bonferroni entre los coeficientes de eficacia de los porteros de élite. n=186.

		Hombres Ganadores	Mujeres Ganadoras	Hombres Perdedores	Mujeres Perdedoras
CRLIN	HG		,3	,00	,00
	MG			,06	,00
	HP				,53
CILIN	HG		,31	,00	,00
	MG			,06	,00
	HP				1
CRLT	HG		,9	1	,97
	MG			1	1
	HP				1
CILT	HG		1	,63	,02
	MG			,05	,00
	HP				1
CRLDNTS	HG		1	,15	1
	MG			,06	1
	HP				,659
CILDNTS	HG		1	,01	,33
	MG			,00	,01
	HP				1
CRLDNTD	HG		,28	1	1
	MG			,28	,27
	HP				1
CILDNTD	HG		1	1	,97
	MG			1	1
	HP				1
CRLDNDNS			-	-	-
CILDNDNS	HG		1	,94	1
	MG			,93	1
	HP				0,93
CRLP	HG		1	1	1
	MG			1	1
	HP				1
CILP	HG		1	,05	,71
	MG			,22	1
	HP				1

inferiores para los penaltis (M = 1.90; DT = 11.86) en el caso de los hombres frente al índice superior (M = 2.72; DT = 15.12) de las mujeres.

Por otro lado, tal y como se detalla en la tabla 2, se aprecian diferencias entre los coeficientes de resolución (U = .02; p < .05) e imprecisión (U = .03; p < .05) en situación de igualdad en función del sexo. Asimismo, si se divide a la muestra en función del resultado del encuentro se aprecian diferencias estadísticamente significativas en los coeficientes de resolución (U = .0;

p < .05) e imprecisión (U = .0; p < .05) en situación de igualdad, en los coeficientes de resolución (U = .02; p < .05) e imprecisión (U = .0; p < .05), en situación de inferioridad numérica temporal simple y en los coeficientes de imprecisión en transición (U = .0; p < .05) y penaltis (U = .01; p < .05).

Tal y como se detalla en la tabla 3, se aprecian diferencias entre los coeficientes de resolución (p = .00; p < .05) e imprecisión (p = .00; p < .05) en situación de igualdad al considerar un análisis de varianza (anova)

entre los hombres ganadores y los hombres perdedores y mujeres perdedoras, así como entre los hombres perdedores y las mujeres perdedoras. Asimismo, si se consideran los coeficientes de imprecisión en transición, se aprecian diferencias entre los hombres ganadores y mujeres perdedoras ($p = .02$; $p < .05$), y entre las mujeres ganadoras ($p = .05$; $p = .05$) y los hombres perdedores, y con las mujeres perdedoras ($p = .0$; $p < .05$). Por otro lado, si se tienen en cuenta los coeficientes de imprecisión en situación de inferioridad numérica temporal simple, se hallan diferencias entre los hombres ganadores y perdedores ($p = .01$; $p < .05$); y entre las mujeres ganadoras ($p = .0$; $p < .05$) y hombres perdedores, y con las mujeres perdedoras ($p = .01$; $p < .05$). Por último, se hallan diferencias entre los coeficientes de imprecisión en penaltis ($p = .05$; $p = .05$) entre hombres ganadores y perdedores.

Discusión

Este trabajo se ha centrado en analizar los valores de eficacia de los porteros participantes en el Campeonato del Mundo de waterpolo celebrado en Melbourne en 2007 y determinar la existencia de diferencias en estos valores considerando la condición de ganador y perdedor, los ganadores, los perdedores y el sexo de porteros de waterpolo de máximo nivel.

Las principales diferencias se han hallado entre los coeficientes de resolución e imprecisión de los porteros en situación de igualdad en función del sexo y el resultado, donde también se aprecian diferencias en los valores de eficacia al considerar sus imprecisiones en las situaciones de transición y penalti. Por último, es de destacar la no aparición de diferencias en los coeficientes de resolución e imprecisión al segregar y analizar la muestra considerando por separado los porteros ganadores y perdedores, datos que también encuentran Lupo et al. (2011), quienes determinan que los resultados mostraron diferencias significativas en la duración de las acciones, el número de jugadores involucrados y los pases que ellos realizan, así como en el número de exclusiones y los penaltis anotados. Por otro lado, también cobra relevancia el origen y el tipo de lanzamientos efectuados, pero no influye si estos provienen de situaciones de igualdad o superioridad. Aunque estos autores tampoco hallan diferencias en relación a la eficacia anotadoras durante contraataques, situación que sí se aprecia en este estudio. Por ello, estos resultados parecen reflejar que la principal diferencia entre ganar y perder un partido en un campeonato del mundo de waterpolo radica en la capacidad del equipo para frenar situaciones de desequilibrio de-

fensivo en transiciones ataque-defensa y la capacidad del equipo (boya) rival para provocar y anotar penaltis, y no en las paradas que realicen los porteros durante el juego, tanto en situaciones de igualdad e inferioridad.

Cabe remarcar la dificultad existente en la confrontación de los resultados encontrados, debido a la inexistencia de estudios similares, por lo que no queda más remedio que comparar con los hallazgos realizados en estudios en otros deportes. Por ejemplo, al revisar la literatura existente se puede aludir a las aportaciones de Ramírez, Lemos, Bonilla, Silva & López (2013), quienes analizan diferentes campeonatos del mundo de balonmano en 2009 y 2011. Concluyen que las diferencias entre ganadores y perdedores en los indicadores de eficacia son muy reducidas cuando el nivel de los equipos es similar, por lo que cabría considerar para futuros estudios tal y como aprecian estos mismos autores la importancia de tener en cuenta la localización temporal de los goles (momentos iniciales y/o finales), así como el resultado momentáneo del partido en el instante en que se anota el gol y el portero al que se marca, tras las últimas modificaciones reglamentarias acaecidas en este deporte, ya que Ramírez et al. (2013) no aprecian diferencias significativas en los valores de eficacia de finalización de los ataques en los momentos finales de los partidos igualados del campeonato del mundo de balonmano masculino celebrado en Suecia 2011.

No se ha podido encontrar otra situación táctica similar de investigación en laboratorio, por lo que se entiende que los valores de eficacia considerados en este estudio pueden condicionar de manera importante los resultados de los encuentros, siendo necesaria mayor investigación al respecto. Por otro lado, y salvo el estudio que se ha citado relativo al estudio notacional en balonmano, no se han encontrado estudios similares que hayan prestado atención a los indicadores de eficacia de los porteros durante los partidos de ningún otro deporte.

El presente estudio cuenta con algunas limitaciones que deben considerarse. La primera de ellas es que la toma de datos se realizó durante el año 2007, por lo que los cambios en el reglamento pueden haber modificado aspectos técnico-tácticos en el waterpolo de alta competición actual y modificar las asociaciones encontradas como el tipo de defensas empleadas por los equipos y la obligatoriedad de incluir en la alineación un segundo portero, lo que dificulta conocer la eficacia de cada portero, hecho que no se tuvo en cuenta al desarrollar este estudio. Asimismo, tampoco se consideró el marcador momentáneo del encuentro en el instante en el que se producía el gol, ni si el marcador final fue ajustado, así como la ubicación y procedencia,

el tipo de lanzamiento (Argudo, García & Ruiz, 2016; Lupo, Tessitore, Minganti, King, Cortis & Capranica, 2011) y la velocidad de estos. Sin embargo, resulta interesante la muestra analizada, pues esta pertenece a los encuentros de un Campeonato Mundial, lo que posibilita un análisis del contexto real de juego y la metodología observacional y objetiva realizada. Por todo ello, los resultados del presente estudio deben ser interpretados con precaución por las limitaciones que conlleva el diseño del mismo. En este sentido, es necesario señalar que la pérdida de control experimental que se les supone a los resultados tiene una repercusión directa en la práctica real, lo cual es difícil conseguir mediante las investigaciones realizadas en laboratorio, tal y como indican Catalán, González, Abellán & Contreras (2014), Mann, Williams, Ward & Janelle (2007), Singer, Carrough, Chen, Steinberg & Frehlich (1996), Starkes & Lindley (1994) y Tenenbaum & Summers (1997).

Conclusiones

A la luz de los resultados obtenidos parece fundamental realizar un programa de entrenamiento específico para porteros, atendiendo a las variables más relevantes para su óptimo rendimiento. En este sentido, la preparación específica de porteros deberá priorizar tres factores: el componente físico-técnico, el perceptivo y el táctico (Muñoz, Martín, Lorenzo & Rivilla, 2012). Todos ellos parecen ser relevantes en la formación como en el rendimiento de este puesto específico.

Actualmente, las capacidades coordinativas más generales, la agilidad y la velocidad de desplazamiento parecen ser menos relevantes que la anticipación al lanzamiento (Noël, Van der Kamp, & Memmert, 2015) y la obtención de altos valores de eficacia en situaciones de transición y penaltis una vez que se ha empezado a utilizar el análisis en vídeo de las jugadas y lanzamientos de los equipos rivales. Se ha podido comprobar que los índices que determinan el éxito o fracaso de los porteros en waterpolo están determinados por la posesión de altos valores de eficacia en los coeficientes de resolución de transición y penalti (CRLT y CRLP).

Nuevas líneas

Este estudio forma parte de un proyecto longitudinal, que tiene la intención de comparar cómo afecta al juego las modificaciones reglamentarias realizadas por la FINA. Por este motivo se prevé cotejar estos resultados con los de julio de 2017 en Budapest.

Por otro lado, en estos futuros estudios se pretende implementar, además de las nuevas líneas ya citadas, cómo considerar el marcador momentáneo, el tipo de lanzamientos efectuado y la velocidad. Por otro lado, futuros estudios también deberían considerar realizar pruebas en laboratorio sobre la eficacia del portero, cobrando especial relevancia la obtención de datos sobre el comportamiento visual del portero durante el juego, mediante el sistema de seguimiento de la mirada Mobile Eye (Catalán, González, Abellán & Contreras, 2014).

BIBLIOGRAFÍA

- Anguera, M. T., Blanco, A., Hernández-Mendo, A. & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Antúnez, A., García, M. M., Argudo, F. M., Ruiz, E. & Arias, J. L. (2010a). Programa de entrenamiento perceptivo-motor para mejorar la efectividad de la portera de balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 151-165.
- Antúnez, A., García, M. M., Argudo, F. M., Ruiz, E. & Arias, J. L. (2010b). Resultado de un programa de entrenamiento perceptivo-motor sobre la eficacia en competición de la portera de balonmano según la oposición del lanzador. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de y el Deporte*, 10(37), 41-64.
- Argudo, F. M. (2000). *Modelo de evaluación táctica en deportes de oposición con colaboración. Estudio práctico del waterpolo*. Tesis Doctoral. Universitat de Valencia.
- Argudo, F. M., Alonso, J. I., Fuentes, F. & Ruiz, E. (2005). Polo Análisis v1.0 Banquillo. Software para la cuantificación de las acciones de los jugadores de waterpolo en tiempo real. En F. M. Argudo, S. Ibáñez, E. Ruiz & J. I. Alonso, *Softwares aplicados al entrenamiento e investigación en el deporte* (pp. 187-194). Sevilla: Wanceulen.
- Argudo, F. M., De la Vega, R. & Ruiz, R. (2015). Percepción de éxito y rendimiento deportivo de un portero de waterpolo. *Apunts. Educación Física i Esports*, 122(4), 21-27.
- Argudo F. M., De la Vega, R., Tejero, C. M. & Ruiz, R. (2013). Escala de autoeficacia de logro para porteros de waterpolo. Validación de contenido y traducción anglosajona. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 401, 125-136.
- Argudo, F. M. & García, P. (2013). Propuestas de reglamento para categorías prebenjamín, benjamín, alevín e infantil en waterpolo. *Comunicaciones Técnicas*, 3, 13-20.
- Argudo, F. M., García, P., Alonso, J. I., & Ruiz, E. (2007). Influencia de los valores de eficacia en desigualdad numérica temporal simple sobre la condición de ganador o perdedor en waterpolo masculino y femenino. *Lecturas: Educación física y deportes*, 114. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd114/waterpolo-masculino-y-femenino.htm>
- Argudo, F. M., García, L. & Ruiz, E. (2016). Factores asociados a la eficacia de gol en waterpolo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 29, 105-108.
- Argudo, F. M. & Lloret, M. (2006a). *Investigación en waterpolo (1990-2003)*. Murcia: Diego Marín.
- Argudo, F. M. & Lloret, M. (2006b). *Investigación en waterpolo (2004 - 2009)*. Murcia: Azarbe.
- Argudo, F. M., Ruiz, E. & Abaldes, J. A. (2010). Influencia de los valores de eficacia sobre la condición de ganador o perdedor en un mundial de Waterpolo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 17, 21-24.

- Argudo, F. M., Ruiz-Barquín, R., & Borges, P. (2016). The Effects of Modifying the Distance of the Penalty Shot in Water Polo. *Journal of Human Kinetics*, 54(1), 127-133.
- Baena, A., Granero, A., Gómez, M. & Rebollo, S. (2013). Influencia del nivel técnico en deporte de orientación en el éxito en raids de aventura. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 8(23), 129-136. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v8i23.299>
- Bloomfield, J., Blanksby, B. A., Ackland, T. R. & Allison, G. T. (1990). The influence of strength training on overhead throwing velocity of elite water polo players. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(3), 63-67.
- Borges, P. J., Argudo, F. M. & Ruiz, E. (2017). Relación entre parámetros antropométricos, agarre máximo y velocidad de lanzamiento en jugadores jóvenes de waterpolo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 31(1), 212-218.
- Borges, P. (2016). Influencia del perfil emocional previo a la competición en el rendimiento deportivo. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España).
- Cárdenas, D., Conde, J. & Courel, J. (2013). El uso del Match Analysis para la mejora del rendimiento físico en los deportes de equipo. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 8(23), 147-154. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v8i23.294>
- Casamichana, D., San Román, J., Castellano, J. & Calleja, J. (2012). Demandas físicas y fisiológicas en jugadores absolutos no profesionales durante partidos de fútbol 7: un estudio de caso. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(20), 115-123. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v7i20.57>
- Castillo, J. M., Oña, A., Raya, A., Bilbao, A. & Serra, E. (2009). Estrategias abierta y cerrada del penalti en jugadores de nivel intermedio de fútbol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 22, 95-112.
- Catalán, M., González, S., Abellán, J. & Contreras, O. R. (2014). Análisis de la ejecución y del comportamiento visual en la acción del resto en Squash. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(25), 5-16. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v9i25.384>
- Ferragut, C., Vila, H., Abalde, J. A., Argudo, F. M., Rodríguez, N. & Alcaraz, P. E. (2011). Relationship among maximal grip, throwing velocity and anthropometric parameters in elite water polo players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(1), 26-32.
- Gabaldón, S., Argudo, F., & Albertí, A. (2003). Validación de un instrumento para la evaluación de la eficacia del portero de waterpolo frente a los lanzamientos. *Comunicaciones técnicas*, 5, 61-71.
- González, J., López, I., Calabuig, F. & Aranda, R. (2015). Indicadores tácticos asociados a la creación de ocasiones de gol en fútbol profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(30), 215-225. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v10i30.590>
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibáñez, J., González-Badillo, J. J. & Izquierdo, M. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(2), 357-366.
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J. & Bonnaubau, H. (2007). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 860-867.
- Hohmann, A. & Frase, R. (1992). Analysis of swimming speed and energy metabolism in competition water polo games. *Swimming science VI: biomechanics and medicine in swimming*. E & FN Spon, London, 313-319.
- James, N. (2006) Notational analysis in soccer: Past, present and future. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 67-81.
- Lloret, M. (1994). *Análisis de la acción de juego en el waterpolo durante la Olimpiada de 1992*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., King, B., Cortis, C. & Capranica, L. (2011). Notational analysis of American women's collegiate water polo matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 753-757.
- Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P. & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 457-478.
- Montero, I. & León, O. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical Health y Psychology*, 7(3), 847-862.
- Muñoz, A., Martín, E., Lorenzo, J. & Rivilla, J. (2012). Análisis de los diferentes modelos de entrenamiento para porteros de balonmano. *Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 223-232.
- Noël, B., Van der Kamp, J. & Memmert, D. (2015) Implicit Goalkeeper Influences on Goal Side Selection in Representative Penalty Kicking Tasks. *PLoS ONE* 10(8), e0135423. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0135423>
- Norton K. & Olds T. (2001). Morphological evolution of athletes over the 20th century: causes and consequences. *Sports Medicine*, 31, 763-83.
- Pascual X., Lago, C. & Casáis, L. (2010). La influencia de la eficacia del portero en el rendimiento de los equipos de balonmano. *Apunts. Educación Física i Esports*, 99(1), 72-81.
- Ramírez, A. G., Lemos, J. B., Bonilla, L. P., Silva, A. T. & López, E. R. (2013). Análisis de la finalización del ataque en partidos igualados de balonmano de alto nivel mediante coordenadas polares. *Revista de Ciencias del Deporte*, 9(2), 71-89.
- Reche, C., Cepero, M. & Rojas, F. J. (2012). Perfil psicológico en esgrimistas de alto rendimiento. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(19), 35-44. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v7i19.22>
- Sáez de Villarreal, E., Suarez, L., Requena, B., Haff, G. G. & Ramos, R. (2014). Effects of Dry-Land vs. in-Water Specific Strength Training on Professional Male Water Polo Players' Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3179-3187.
- Sarmiento, J. (1991). Análise das acções ofensivas. *Horizonte*, 45(7), 88-91.
- Singer, R. N., Carraugh, J., Chen, D., Steinberg, G. M. y Frehlich, S. G. (1996). Visual search, anticipation and reactive comparisons between highly-skilled and beginning tennis players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8(1), 9-26.
- Smith H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports Medicine*, 26, 317-34.
- Speicher, U., Kleinoeder, H., Klein, G. D., Schacck, T. & Mester, J. (2006). An analysis of the cognitive action speed of goalkeepers in women's team handball as the basis of a more effective training control. *Leistungssport*, 36(6), 2-15.
- Starkes, J. L. y Lindley, S. (1994). Can we hasten expertise by video simulation? *Quest*, 46, 211-222.
- Takagi, H., Nishijima, T., Enomoto, I. & Stewart, A. M. (2005). Determining factors of game performance in the 2001 Water Polo World Championships. *Journal of Human Movement Studies*, 49(5), 333-352.
- Tenenbaum, G. & Summers, J. (1997). Perception-action relationships in strategic-type settings: covert and overt processes. *Journal of Sports Science*, 15, 559-572.
- Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A., Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S., Papazoglou, K. & Sidossis, L. S. (2005). The anthropometrical physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95, 35-41.
- 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 Medicine, Training and Rehabilitation*, 2(2), 103-113.
- Wallace, M. & Cardinale, M. (1997). Conditioning for Team Handball. *Strength & Conditioning Journal*, 19(6), 7-12.