

38

Fecha de presentación: julio, 2021
Fecha de aceptación: agosto, 2021
Fecha de publicación: septiembre, 2021

ESTUDIO CORRELACIONAL

DEL EQUIPO FEMENINO DEL POLO ACUÁTICO DE CIENFUEGOS,
CATEGORÍA SUB-15 AÑOS

CORRELATIONAL STUDY OF THE CIENFUEGOS WATER POLO WOMEN'S TEAM, UNDER-15 CATEGORY

Oscar Narciso Muñoz Hernández¹

E-mail: omunoz@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5390-7130>

Luis García Vásquez²

E-mail: magdarab@infomed.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2749-4963>

Ovel Mena Pérez¹

E-mail: omperez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6464-4820>

José Jesús Matos Ceballos³

E-mail: jmatos@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5891-2411>

¹ Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

² Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Cuba.

³ Universidad Autónoma del Carmen. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Muñoz Hernández, O. N., García Vásquez, L., Mena Pérez, O., & Matos Ceballos, J. J. (2021). Estudio correlacional del Equipo Femenino del polo acuático de Cienfuegos, categoría Sub-15 años. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 366-375.

RESUMEN

Una de las dificultades más notorias para poder determinar el comportamiento de la correlación que se establecen entre la velocidad de lanzamiento con dos técnicas del Polo Acuático, estas son: lanzamiento con apoyo inicial del balón en el agua y lanzamiento con doble finta. El Objetivo del artículo es hacer una comparación de estas dos correlaciones. Para el estudio se tomó una muestra de 15 atletas de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar (EIDE), este grupo tenía 13,4 años de promedio de edad, con un peso aproximado de 56,4 kg, estatura de 161 cm. Los resultados indicaron que, aunque no existe significación estadística, si se observa una tendencia a una correlación moderada entre la máxima potencia y velocidad de lanzamiento con ambas técnicas de lanzamiento ($r = 0,60$, $p > 0,07$ y $r = 0,71$ $p > 0,07$, es decir, las dos técnicas correspondientes que expusimos. Para concluir que la correlaciones entre la máxima potencia en salto en tierra de piernas y la máxima altura y altura mantenida de salto fueron bajas y no significativas ($r = 0,41$ $p > 0,06$ y $r = 0,01$ $p > 0,06$, respectivamente).

Palabras clave: Polo acuático, evaluación y fuerza específica, altura de los saltos, lanzamiento.

ABSTRACT

One of the most notorious difficulties to be able to determine, the behavior, of the correlation that can be seen between the speed of different technical launching (T1: launching with initial support of the ball in the water. T2: launching with definite launching), the height height, high maintenance and characteristics for which the controls, pursue as Objective. Make a comparison between the speed of the throws in the two situations and the maintained height of the jumps suffered by the players of the U-15 team of the Cienfuegos School Sports Initiation School. For this, the sample is based on theoretical and empirical methods, mainly in the latter, 15 athletes (EIDE) (13.4 years of age average), with an approximate weight of 56.4 kg, height of 161 cm. Although there is no significance, if a trend is observed with a moderated correlation between the maximum power and the maximum launch speed with both launch techniques ($r = 0.60$, $p > 0.07$ and $r = 0.71$ $p > 0.07$, technical 1 and technique2, co-responsible. > 0.06 years = 0.01 $p > 0.06$, respectively).

Keywords: Water polo, evaluation and specific force, jump height, launch.

INTRODUCCIÓN

El Polo Acuático es uno de los deportes olímpicos más antiguos, tiene más de cien años de historia, y en su evolución se ha ido convirtiendo en una modalidad cada vez más exigente. Se le ha descrito como un deporte de equipo de naturaleza intermitente, en el que se combinan de forma aleatoria actividades de corta duración y alta intensidad, con periodos de baja intensidad y duración variada (Sardella, et al., 1990), en el que las vías metabólicas de la potencia y capacidad anaeróbica aláctica son muy importantes y determinantes.

El Polo Acuático surgió en Reino Unido a finales del siglo XIX. Es uno de los deportes olímpicos pioneros, ya que está presente desde los Juegos Olímpicos de París de 1900 hasta la actualidad. Históricamente, las naciones europeas han dominado la participación y el medallero olímpico, aunque este deporte ha ido extendiendo su popularidad a países como Estados Unidos, Canadá, Australia y países asiáticos. Además, hay que resaltar la inclusión del Polo Acuático femenino en las olimpiadas de Sídney 2000, que permitirá desarrollar y fomentar una mayor participación a nivel nacional e internacional.

Es un deporte con frecuentes interrupciones, en el que el tiempo real de juego puede multiplicar por 1,6 el tiempo teórico. Las acciones de trabajo de corta duración (5 y 10s, máximo 20s) son las predominantes con unos tiempos de pausa que mayoritariamente son inferiores a los 5s (Sugrañes, 1995). En un porcentaje importante del partido, entre un 45,0 % a 55,0 % del tiempo total, el jugador permanece en posición horizontal, y el tiempo restante se mantiene en posición vertical, con o sin contacto con el adversario. Las acciones de contacto, producidas por los continuos forcejeos para ganar la posición y/o lanzar con una posición favorable, suponen el 12,9 % del tiempo total, mientras las acciones de nado, realizadas en las transiciones de un lado al otro de la piscina comprenden un 20,0 % del tiempo total y llegan a superar ligeramente los 1500 m de distancia. En función de la posición de juego las demandas físicas y fisiológicas son distintas entre ellas. Los jugadores exteriores predominan en las acciones de defensa (bloqueo, saltos y faltas) y en desplazamiento con el cuerpo vertical o flotando.

En cambio, los boyas y defensores de boya, respectivamente, son los que realizan más acciones de contacto. Otra de las posiciones de juego importantísima es la del portero. Se caracteriza por realizar actividades de corta duración, inferiores a 15 s, a media y alta intensidad. Los saltos y elevaciones de las manos son menos frecuentes, con duraciones inferiores a los 2 s y seguidas por actividades más intensas, como la preparación para el

salto. Los periodos de recuperación son más prolongados (45s), en los cuales el juego se está desarrollando en el campo contrario.

La concepción de los deportes de equipo ha evolucionado notablemente a lo largo de los últimos años. En sus inicios, se fundamentaba en las teorías de los deportes individuales de forma que sus procesos se basaban en los postulados conductistas y mecanicistas. Se partía de la observación del comportamiento, que se evaluaba y analizaba para extraer conocimiento. Ciencias como la pedagogía y la psicología constituían los pilares de las teorías conductistas, mientras que la biomecánica, la física, la fisiología, etc. se basaban en las teorías mecanicistas, construyendo con sus conocimientos un modelo pluridisciplinar (Seirullo, 2002). Sin embargo, este enfoque se revela como insuficiente e ineficaz para solucionar las necesidades de estos deportes.

Según la perspectiva de las teorías cognitivas y estructuralista, el deporte debe desarrollarse por medio del proceso integral del deportista. Su enseñanza y su entrenamiento constituyen un proceso único de optimización del jugador. Lo que se pretende es centrarse en el propio individuo, que es el que tiene que sacar partido de sus recursos y optimizar las potencialidades que tiene, es decir, se pretende la auto modelación o auto estructuración del deportista.

Este nuevo paradigma del entrenamiento entiende al deportista como una estructura hipercompleja constituida por interacciones y retroacciones entre las estructuras: condicional, coordinativa, cognitiva, socio afectiva, emotivo-volitiva y creativo-expresiva. Cada una de estas subestructuras presenta sus características, que se encuentran interrelacionadas en el transcurso del partido. El entrenamiento es priorizado y no jerarquizado. O sea, que en una situación de entrenamiento tienen que darse los elementos de todas las estructuras implicadas y se enfatiza uno de ellos que permita una atención preferente en determinadas situaciones.

Dentro de la estructura condicional, de la investigación se centró en la fuerza. Esta palabra presenta muchas y variadas definiciones dependiendo de la perspectiva. Zatsiorsky (1995), la define como la capacidad de vencer u oponerse a una resistencia externa mediante tensión muscular. Para Verkhoshansky & Stiff (2000), es la capacidad de un músculo o grupo de músculos determinados para generar una fuerza muscular bajo condiciones específicas. Según Badillo & Serna (2002), desde una perspectiva mecánica la fuerza es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. De forma simplificada, para McGinnis (1999), se trata de

empujar algo o tirar de algo. De acuerdo con Leal, et al. (2012), es definida como todo aquello que produce cambio en una estructura; tiene que entrar en contacto con algo para poder ser cuantificada, es decir, debe tirar de un cuerpo o empujarlo, e intentar provocarle un cambio. Desde la perspectiva de la física clásica (Segunda Ley de Newton), la fuerza es el producto de la masa por la aceleración. En la realización de cualquier tipo de ejercicio es necesaria la presencia de esta cualidad física. Según Leal, et al. (2012), el ejercicio es definido como una fuerza intencionada aplicada a una estructura en un escenario específico con el objetivo de generar una adaptación. Por tanto, sin aplicación de fuerza no hay movimiento o, dicho de otra manera, para que haya ejercicio es necesaria la aplicación de fuerzas.

En el transcurso de un partido de Polo Acuático se producen muchas acciones de distinta duración e intensidad, como saltar, lanzar, luchar, nadar, etc. En este tipo de deportes, que requieren de una óptima combinación de fuerza y velocidad, tener la capacidad para generar potencia muscular parece ser decisivo para maximizar el rendimiento (Izquierdo, et al., 2002). Es por ello que, un buen desarrollo de estas cualidades va a permitir que las acciones deportivas se realicen de forma más eficiente y exitosa (Sáez, 2006).

De las diferentes acciones que se producen durante el partido, el lanzamiento es considerado una de las más determinantes. La combinación de una alta velocidad en el lanzamiento junto con una buena precisión dificultará que el balón sea interceptado tanto por los defensores como para los porteros. Según los diferentes autores, la velocidad del lanzamiento en Polo Acuático depende de diferentes factores como: la fuerza muscular, la técnica, la adecuada sincronización de los diferentes segmentos corporales, la capacidad de elevación del cuerpo fuera del agua en el lanzamiento (McCluskey, et al., 2010).

Otras acciones, consideradas también muy importantes en este deporte, son la altura de salto y la altura mantenida. En el transcurso del juego aparecen muchas situaciones donde el cuerpo se mueve verticalmente fuera del agua con el objetivo de lanzar a portería, bloquear un lanzamiento o para pasar el balón (Platanou, 2005). Destacamos que los estudios publicados se han centrado principalmente en valorar la máxima altura de salto, y no en la capacidad de mantener lo más alto posible el cuerpo fuera del agua.

En la actualidad, el entrenamiento dirigido a deportistas suele estar orientado en gran medida a la formación integral, dentro de un enfoque evolutivo educativo en el cual se debe enfocar hacia un desarrollo y crecimiento

personal dentro del contexto deportivo. Por tanto, buscamos el desarrollo integral de un deportista por medio de objetivos en tareas que propongan demandas en las cualidades físicas condicionales y motrices, sin obviar el dominio de la técnica básica de manejo de balón, fundamental para el disfrute del juego y perteneciente de la primera fase en la estructura de la enseñanza del juego.

En los últimos años, el entrenamiento de la fuerza ha adquirido un papel imprescindible en la planificación del entrenamiento puesto que influye de forma positiva en la mejora de las demás cualidades y, por tanto, en un mayor rendimiento del deportista. Existen estudios recientes; en los que se demuestra que, con el entrenamiento de fuerza adecuado, hay una mayor respuesta a las demandas fisiológicas que toda actividad física requiere.

Por tanto, deducimos que la fuerza es beneficiosa y debe entrenarse siguiendo una adecuada progresión desde las primeras etapas de formación, aportando el estímulo adecuado para crear adaptaciones beneficiosas a los practicantes en cuestión, los waterpolistas.

En la bibliografía científica son muchos los estudios que se han interesado en determinar si existe correlación entre los ejercicios generales de fuerza y las acciones específicas del deporte; Gorostiaga, et. al., (2005). Por ejemplo, en diferentes trabajos se ha demostrado una fuerte correlación entre la altura de salto vertical en el suelo con la producción de fuerza y potencia de las extremidades inferiores; Canavan & Vescovi (2004); También ha sido de gran interés la respuesta que producen diferentes métodos de entrenamiento sobre los niveles de fuerza y potencia muscular, induciendo así a la mejora del rendimiento deportivo específico de cada deporte (Chelly, et al., 2010).

En relación con las extremidades inferiores (Platanou, 2005; Sáez, 2006); comprueban que no existe correlación entre el salto vertical en seco y en el agua. Los autores atribuyen estos resultados a las particularidades técnicas del movimiento requeridas en el agua. Por otro lado, McCluskey, et al. (2010), encuentran una correlación moderada entre extremidades inferiores y la velocidad de lanzamiento.

En Polo Acuático, parte importante del entrenamiento de la fuerza es realizado fuera del agua, y está orientado a incrementar la fuerza y potencia muscular, así como también a la prevención de lesiones. Para ello se utiliza material del gimnasio (pesas libres y máquinas de musculación), dejando en un segundo plano la especificidad en el entrenamiento de esta cualidad. Además, los estudios que realizan evaluaciones en el agua se centran en medir la máxima velocidad de lanzamiento en distintas situaciones y la máxima altura de salto. No aparecen

investigaciones dónde se valore la capacidad de mantener, lo más alto posible, el cuerpo fuera del agua durante un determinado tiempo. Es por ello, que tanto por su nivel de especificidad, cómo por su importancia en las acciones defensivas, debería de ser incluido en el protocolo de valoración.

El Polo Acuático es un deporte altamente exigente en el que, en el transcurso de un partido, se producen muchas y variadas acciones. Existen distintas manifestaciones de fuerza en los diversos escenarios que se hacen patentes en todos los gestos específicos. En concreto, las manifestaciones específicas que necesitan alguna forma de fuerza para su ejecución en este deporte son las siguientes:

Fuerza para la lucha: a nivel defensivo, para dificultar un posible lanzamiento o un pase, o para obtener algún tipo de ventaja; a nivel ofensivo, para poder ganar la posición y/o obtener ventaja respecto al defensor, ya sea para recibir un posible pase y/o lanzar en mejores condiciones.

Fuerza para el desplazamiento: los desplazamientos se realizarán mayoritariamente mediante el nado de crol y muchas veces con la cabeza fuera del agua para poder controlar los componentes del juego. Se manifestarán en las transiciones de un lado a otro del campo, en los cambios de dirección y en las situaciones para marcar y desmarcarse del adversario.

Fuerza para el salto: los saltos pueden ser verticales o laterales, y suelen realizarse con una mano en el aire y la otra apoyada en el agua. Son utilizados para interceptar, cortar o bloquear un lanzamiento o pase en el caso de los jugadores de campo, y en aquellas acciones específicas del portero, ya sea saltando con una mano o con ambas en el aire para evitar el gol. Ofensivamente aparecerán en los saltos asociados a los lanzamientos, potenciando su eficacia o para recibir un pase.

Fuerza para el lanzamiento: aglutina los diferentes tipos de lanzamientos a portería (lanzamiento clásico, de bote, con una o doble finta previa, de revés, de gancho, etc.) y los pases (pase de hombro o sueco, vertical, de revés, de espalda, etc.).

El objetivo del entrenamiento de la fuerza será lograr, en cada una de estas cuatro formas en que se manifiesta, un alto nivel de eficacia muscular.

Disponer de herramientas para poder controlar y valorar las distintas manifestaciones de fuerza facilitará a los entrenadores la mejora del entrenamiento de sus deportistas. Para ello se utilizan tanto test genéricos y específicos generales, aquellos realizados en el gimnasio o en seco, como test específicos dirigidos, aquellos que se ejecutan en el medio acuático.

La valoración de la fuerza genérica y específica general ha sido poco investigada, por lo que la organización de esta dentro de cada cualidad física es clara y se fija en la secuencia de genérico a competitivo, pasando por las propuestas intermedias. Las proporciones y cuantificación de estos niveles de especificidad son componentes del programa de entrenamiento.

En el caso de la fuerza, las diferentes manifestaciones anteriormente comentadas pueden trabajarse mediante ejercicios más generales o específicos, en función del momento de la temporada y de la vida deportiva. Esta jerarquía en los niveles de especificidad, también se debe tenerse presente en los protocolos de valoración, realizando test genéricos o test específicos en cada una de las manifestaciones de fuerza, en función de los objetivos.

El desarrollo de la fuerza deberá ser aplicada por medio de una planificación coherente que permita obtener el máximo nivel de rendimiento. Será necesario, pues, aplicar y/o elaborar pruebas de valoración para cada una de las manifestaciones de fuerza con el fin de determinar el perfil de rendimiento de cada jugador en las diferentes acciones, determinar las necesidades individuales y conocer su evolución a lo largo de la temporada y de su vida deportiva.

En el deporte investigado en nuestro país no se ha realizado hasta la fecha un estudio o valoración del trabajo en seco y su transferencia al medio acuático en estas categorías, para poder definir las insuficiencias en el accionar técnico táctico que muestran las atletas en estas categorías y la transferencia de dicha capacidad en los diferentes lanzamientos o tiros portería.

Por otro lado, se ha observado un interés creciente en evaluar las manifestaciones específicas de la fuerza, pero aun así las publicaciones son escasas. Existen pocos estudios que evalúen la fuerza de empuje, centrados en medir la fuerza de empuje frontal con pateo alternativo y simultáneo.

Solo uno de ellos evaluó la fuerza de empuje hacia atrás (Solé, et. al., 2009). En la misma línea, la fuerza del nado, poco evaluada en el ámbito del Polo Acuático.

La altura de salto es una de las manifestaciones que ha despertado mayor interés, por diferentes autores, mediante un sistema de filmación (cámara, 2D o fotometría) (Solé, et. al., 2009) mediante fotocélulas, que registran el paso de la cabeza para su cálculo. Otros se han centrado en la evaluación de la capacidad de repetir saltos durante 30 s o el tiempo en realizar 10 saltos.

Finalmente, la velocidad de lanzamiento, por su determinación en los resultados del partido, es otra de las

habilidades evaluadas con más interés en las investigaciones del Polo Acuático. Sus orientaciones principales se han centrado en testar la máxima velocidad de lanzamiento directo con y sin portero con una red en la portería o combinando esta con la presencia de portero.

En la literatura científica se han encontrado pocos estudios sobre esta temática y en nuestro país no se han encontrado ninguno realizado en ambos sexos dedicado al Polo Acuático que valore las distintas manifestaciones de fuerza: empuje, nado, velocidad de lanzamiento y altura de salto y altura mantenida de salto. Por eso, la presente investigación pretende realizar de algunos test para valorar el nivel de fuerza en estos elementos del juego en el sexo femenino.

A partir de lo anterior el objetivo del estudio es comprobar los efectos de un entrenamiento específico de fuerza en el tren inferior durante 16 semanas sobre la capacidad de salto, la velocidad de lanzamiento en el equipo femenino categoría sub -15 años de Cienfuegos Polo Acuático femenino.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio participaron un total de 15 jugadoras del perteneciente al equipo de la Escuela de Iniciación Deportiva Escolar de Cienfuegos (EIDE), los métodos de investigación que se utilizaron, para la recogida y procesamiento de los datos fueron métodos teóricos: Histórico-lógico, Análisis-síntesis, Inducción-deducción, La modelación, Del nivel empírico: Análisis documental: Técnicas, la observación: Estadísticos: Para el tratamiento de los datos, se utilizó el programa de estadística SPSS (versión 21.0, SPSS).

Para valorar la velocidad del lanzamiento se efectuó de la siguiente manera:

El material que se utilizó para la realización de este estudio fue el siguiente:

Portería reglamentaria de Polo Acuático (medidas de 3 x 0,90 m).

Red de precisión para los lanzamientos. Contiene 5 orificios (cada uno con una superficie de 40 x 40 cm) distribuidos de la siguiente manera: tres orificios arriba y dos abajo.

Balón de Polo Acuático, modelo Mikasa El balón en el sexo femenino debe tener una circunferencia de 0'65 a 0'67 m y una presión de 83 a 90 kPa. Hay adaptaciones según la categoría: infantil, el número,4.

Programa análisis de video Kinovea 0.8.7. Las unidades se expresaron en centímetros y metros. Para el registro de

velocidad máxima del balón se empleó la pistola de béisbol, para medir la velocidad de los lanzamientos. Como se ha podido observar en artículos científicos publicados en el ámbito del deporte, la pistola o radar que se utilizó es el único que cuenta el deporte en el territorio es una herramienta de valoración objetiva de la velocidad de un proyectil. Sus principales ventajas residen precisamente en la rápida aportación de la información, la posibilidad de ser utilizado a situaciones próximas a la realidad competitiva y su facilidad de uso. El principal inconveniente en el uso del radar como instrumento de medida en el deporte viene determinado por los factores que pueden distorsionar la medida: existencia de aparatos que puedan emitir ondas similares, ángulo de movimiento del objeto respecto al radar, nivel de sensibilidad, existencia de distintos objetos en movimiento dentro del rango de alcance del radar y su perfecta calibración.

Para el registro de la velocidad de lanzamiento el radar se colocó orientado frontalmente, a 3 m por detrás de la portería, quedando protegido por la malla, y a 9 m del jugador. Para que la medida fuera precisa, se colocó el radar de manera que el balón se dirigiera hacia el aparato de forma rectilínea, y de esta forma evitar el error en la medida llamado "efecto coseno (Veladés & Palao, 2012). En caso contrario, la velocidad registrada es inferior a la real del móvil y para corregir este error hay que multiplicar la velocidad registrada por el coseno del ángulo creado entre la dirección del objeto y la orientación del radar.

Para su evaluación, se desarrollaron dos tests con los siguientes objetivos:

- Determinar la velocidad máxima de lanzamiento utilizando dos técnicas distintas (lanzamiento directo y con doble finta)
- Determinar la velocidad máxima de lanzamiento con precisión, empleando las dos técnicas.

Los tipos de lanzamiento utilizados para la evaluación se describen a continuación:

(Tipo 1) Lanzamiento directo con balón apoyado en el agua: el sujeto inicialmente sujeta el balón por su parte superior, apoyado este en la superficie del agua; a continuación, arma el brazo y lanza el móvil hacia la portería.

(Tipo 2) Lanzamiento con doble finta: el jugador inicia el lanzamiento con el brazo armado; a continuación, realiza dos fintas consecutivas sin parada y lanza el móvil hacia la portería.

Todos los lanzamientos se llevaron a cabo con la mano hábil.

Todos los participantes realizaron un calentamiento estandarizado previo a la ejecución de los tests, que consistió en 5 min de nado, 5 min de pases en movimiento y rotación completa y 5 min de lanzamientos a portería. Antes de proceder a la ejecución de los tests, se les volvió a dar las explicaciones necesarias para que los deportistas los realizaran correctamente.

Los materiales utilizados fueron los siguientes: Para el registro de la velocidad de lanzamiento el radar se colocó orientado frontalmente, a 3 m por detrás de la portería, quedando protegido por la malla, y a 9 m del jugador. Para que la medida fuera precisa, se colocó el radar de manera que el balón se dirigiera hacia el aparato de forma rectilínea, y de esta forma evitar el error en la medida llamado "efecto coseno (Veladés & Palao, 2012). En caso contrario, la velocidad registrada es inferior a la real del móvil y para corregir este error hay que multiplicar la velocidad registrada por el coseno del ángulo creado entre la dirección del objeto y la orientación del radar.

Para su evaluación, se desarrollaron dos tests con los siguientes objetivos:

Determinar la velocidad máxima de lanzamiento utilizando dos técnicas distintas (lanzamiento directo y con doble finta).

Determinar la velocidad máxima de lanzamiento con precisión, empleando las dos técnicas.

Los tipos de lanzamiento utilizados para la evaluación se describen a continuación:

(Tipo 1) Lanzamiento directo con balón apoyado en el agua: el sujeto inicialmente sujeta el balón por su parte superior, apoyado este en la superficie del agua; a continuación, arma el brazo y lanza el móvil hacia la portería.

(Tipo 2) Lanzamiento con doble finta: el jugador inicia el lanzamiento con el brazo armado; a continuación, realiza dos fintas consecutivas sin parada y lanza el móvil hacia la portería. Todos los lanzamientos se llevaron a cabo con la mano hábil.

Todos los participantes realizaron un calentamiento estandarizado previo a la ejecución de los test, que consistió en 5 min de nado, 5 min de pases en movimiento y rotación completa y 5 min de lanzamientos a portería. Antes de proceder a la ejecución de los test, se volvió a dar explicaciones necesarias para que los deportistas los realizaran correctamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para su registro se utilizó, en ambos casos, una cámara de filmación de alta velocidad (30 fps) y un trípode. Esta

se colocó frontalmente a una distancia de 6 metros del jugador y a una altura de 0,5 m del suelo. Además, se empleó una tabla, de un metro de longitud con líneas marcadas cada cinco centímetros. Esta se colocó atada en uno de los palos de la portería, para utilizarla como referencia de distancias en el tratamiento de datos. El programa Kinovea utilizado para la obtención de los resultados ha sido validado y considerado ser un método fiable para el cálculo de la altura de salto vertical con la cámara de filmación y utilizado en algunos estudios.

Todos los participantes realizaron un calentamiento estandarizado previo a la realización de los test, que consistió en 5 min de nado, 5 min de ejercicios generales y 5 min de movimientos específicos.

Valoración del salto vertical y altura mantenida

Valorar la máxima altura que el jugador puede mantener su cuerpo fuera del agua durante 5 s. Para su registro se utilizó, en ambos casos, una cámara de filmación de alta velocidad (30 fps) y un trípode. Esta se colocó frontalmente a una distancia de todos los participantes realizaron un calentamiento estandarizado previo a la realización de los test, que consistió en 5 min de nado, 5 min de ejercicios generales y 5 min de movimientos específicos.

Máxima altura vertical

La finalidad de esta prueba es medir la máxima altura vertical que el jugador puede mover su cuerpo fuera del agua.

En la fase inicial del test, el sujeto se mantiene flotando con la apófisis del mentón justo por encima de la superficie del agua y sin oscilaciones verticales.

A continuación, sin orden previa y libremente, el jugador realiza el salto vertical buscando el máximo recorrido vertical con la mano. En todo momento, el jugador debe mantener la cabeza mirando hacia la mano. Se realizaron tres repeticiones con cada brazo y se estableció un descanso de 3 min entre repeticiones. 6 metros del jugador y a una altura de 0,5 m del suelo. Además, se empleó una tabla de madera, de un metro de longitud con líneas marcadas cada cinco centímetros. Esta se colocó atada en uno de los palos de la portería, para utilizarla como referencia de distancias en el tratamiento de datos. El programa Kinovea utilizado para la obtención de los resultados ha sido validado y considerado ser un método fiable para el cálculo de la altura de salto vertical con la cámara de filmación²⁰³ y utilizado en algunos estudios Fernandes, et. al. (2012).

Para su evaluación, se midió la distancia entre la superficie del agua y la máxima altura de la apófisis del mentón.

La finalidad de esta prueba es medir la máxima altura que el jugador puede mantener su cuerpo fuera del agua durante 5 s.

En la fase inicial del test, el sujeto se mantiene flotando con la apófisis del mentón justo por encima de la superficie del agua y sin oscilaciones verticales. A continuación, sin orden previa y libremente, el jugador eleva su cuerpo fuera del agua intentando mantener la máxima altura durante los 5 s. Durante la realización del test, el sujeto tiene que permanecer con el brazo levantado y se estableció un descanso de 3 min entre repeticiones. simulando así la acción de bloqueo. Asimismo, durante la ejecución, el jugador debe mantener la posición de la cabeza mirando hacia al frente y sin moverla. En todo momento el cuerpo debe permanecer en la misma zona, sin movimientos anteroposteriores y sin sobrepasar la referencia métrica. Para su evaluación, se midió la distancia entre la superficie del agua y la altura de la apófisis del mentón. La medición empieza en el momento que el jugador obtiene la máxima altura y se registra durante 5 s. El resultado se obtiene haciendo una media de este intervalo de tiempo de 5 s. Se realizaron tres repeticiones con cada brazo y se estableció un descanso de 3 min entre repeticiones.

A continuación, sin orden previa y libremente, el jugador realiza el salto vertical buscando el máximo recorrido vertical con la mano. En todo momento, el jugador debe mantener la cabeza mirando hacia la mano. Se realizaron tres repeticiones con cada brazo y se estableció un descanso de 3 min entre repeticiones.

Para su evaluación, se midió la distancia entre la superficie del agua y la máxima altura de la apófisis del mentón.

Altura mantenida

La finalidad de esta prueba es medir la máxima altura que el jugador puede mantener su cuerpo fuera del agua durante 5 s.

En la fase inicial del test, el sujeto se mantiene flotando con la apófisis del mentón justo por encima de la superficie del agua y sin oscilaciones verticales. A continuación, sin orden previa y libremente, el jugador eleva su cuerpo fuera del agua intentando mantener la máxima altura durante los 5 s.

Durante la realización del test, el sujeto tiene que permanecer con el brazo levantado, simulando así la acción de bloqueo. Asimismo, durante la ejecución, el jugador debe mantener la posición de la cabeza mirando hacia al frente y sin moverla. En todo momento el cuerpo debe permanecer en la misma zona, sin movimientos anteroposteriores y sin sobrepasar la referencia métrica.

Para su evaluación, se midió la distancia entre la superficie del agua y la altura de la apófisis del mentón. La medición empieza en el momento que el jugador obtiene la máxima altura y se registra durante 5 s. El resultado se obtiene haciendo una media de este intervalo de tiempo de 5 s. Se realizaron tres repeticiones con cada brazo y se estableció un descanso de 3 min entre repeticiones.

Resultados de la altura de salto

Se encontraron diferencias significativas en la variable de altura de salto al analizar efecto de la variable sexo ($F = 19,9$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,41$; potencia observada = $0,01$), siendo el grupo masculino el que obtuvo valores más altos. El efecto de la categoría también resultó significativo ($F = 13,4$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,50$; potencia observada = $0,07$) mostrando valores más elevados conforme la edad. Se establecieron diferencias significativas entre infantiles ($p < 0,07$) y entre infantiles ($p < 0,003$), pero no entre cadetes y juveniles. En el factor interacción (sexo y categoría) no se determinó significancia estadística ($F = 0,8$; $p > 0,07$; Eta al cuadrado parcial = $0,05$; potencia observada = $0,16$).

En relación a la altura de salto relativa no se determinó significación estadística en el análisis del efecto de la variable sexo ($F = 1,5$; $p > 0,05$; Eta al cuadrado parcial = $0,03$; potencia observada = $0,3$), ni en el efecto de la categoría ($F = 2,76$; $p > 0,07$; Eta al cuadrado parcial = $0,10$; potencia observada = $0,5$). Tampoco se observó significación en la interacción (sexo y categoría) ($F = 0,6$; $p > 0,09$; Eta al cuadrado parcial = $0,06$; potencia observada = $0,6$).

Resultados de altura mantenida

En la variable de altura mantenida se observó significación estadística en el efecto del sexo ($F = 9,2$; $p < 0,03$; Eta al cuadrado parcial = $0,18$; potencia observada = $0,9$). El efecto de la categoría también mostró significación estadística ($F = 13,9$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,36$; potencia observada = $1,00$), en el que los valores aumentaban conforme la edad. En el conjunto de la muestra, se revelaron diferencias entre infantiles ($p < 0,06$) y entre infantiles ($p < 0,003$), pero no entre cadetes y juveniles. El factor interacción (sexo y categoría) no mostró significación ($F = 1,8$; $p > 0,09$; Eta al cuadrado parcial = $0,09$; potencia observada = $0,36$).

Contrariamente, en la altura relativa mantenida no se determinaron diferencias significativas en el efecto de la variable sexo ($F = 0,7$; $p > 0,06$; Eta al cuadrado parcial = $0,03$; potencia observada = $0,3$) ni en el efecto de la categoría ($F = 0,6$; $p > 0,05$; Eta al cuadrado parcial = $0,02$; potencia observada = $0,1$). Tampoco se determinó

en la interacción (sexo y categoría) ($F = 0,6$; $p > 0,07$; Eta al cuadrado parcial = $0,02$; potencia observada = $0,2$).

Valoración de la velocidad máxima de lanzamiento

Para su evaluación, cada jugador ejecutó cinco lanzamientos seguidos a la máxima velocidad desde la zona de 6 m. Los cinco lanzamientos se realizaron con las técnicas descritas anteriormente y en el mismo orden presentado.

Entre cada tipo del lanzamiento se dejó un periodo de recuperación de 5 min. Los intentos se realizaron sin portero y debían finalizar en gol. En el caso de fallar el lanzamiento, este se repetía. Las repeticiones se realizaron libremente, sin orden previa. Los resultados se anotaron en una hoja de registro. Una vez finalizado el test, se extrajo la velocidad máxima, la media aritmética y desviación estándar de los cinco intentos.

Valoración de la velocidad máxima de lanzamiento con precisión

Para determinar la máxima velocidad de lanzamiento con precisión, en una de las porterías se colocó una red con cinco agujeros (cada uno con una superficie de $0,40\text{ m} \times 0,40\text{ m}$) distribuidos de la siguiente manera: tres arriba y dos debajo.

Para su evaluación, cada jugador ejecutó cinco lanzamientos seguidos a la máxima velocidad desde la zona de 6 m. Los cinco lanzamientos se realizaron en ambas técnicas descritas anteriormente y con el mismo orden presentado. No se podía repetir ningún lanzamiento en el mismo orificio. Entre cada tipo de lanzamiento se dejó un periodo de recuperación de 5 min. Las repeticiones se hacían libremente y sin orden previa. De cada lanzamiento se anotó la velocidad y su eficacia (dentro o fuera) en una hoja de registro. Una vez finalizado el test se extrajo la velocidad máxima, la media aritmética y desviación estándar de los cinco intentos.

Se colocó el radar a 3 m de distancia por detrás de la portería y en línea al jugador. La distancia entre el radar y el jugador era de 9 m.

Cada grupo utilizó el balón que le corresponde reglamentariamente en función de su categoría y sexo. Antes de proceder a la ejecución de los test, se les volvió a dar las explicaciones necesarias para que los sujetos las realizaran correctamente.

Resultados de la velocidad de lanzamiento

La velocidad de lanzamiento en la técnica 1 (T1) y la técnica 2 (T2) en el lanzamiento directo, el efecto de la variable

sexo resultó ser significativo ($F = 231,2$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,74$; potencia observada = $2,0$ y $F = 212,5$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,73$; potencia observada = $2,0$, respectivamente). El masculino fue el que obtuvo valores más altos. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el efecto categoría en ambas técnicas ($F = 20,35$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,57$; potencia observada = $1,0$ y $F = 34,1$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,70$; potencia observada = $2,0$, respectivamente), en el que los valores de velocidad aumentaban con la edad. Concretamente, en ambas técnicas, se observaron diferencias estadísticas entre infantiles ($p < 0,07$), entre infantiles ($p < 0,002$) no se determinó significación estadística en ninguna de las técnicas de lanzamiento.

La variable de la velocidad de lanzamiento con la T1 y T2 en situación de precisión mostró resultados similares a los anteriores. El efecto de la variable sexo fue significativo ($F = 210,1$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,81$; potencia observada = $1,0$ y $F = 216,7$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,92$; potencia observada = $1,0$, respectivamente) en el que el grupo masculino fue el que obtuvo los valores más altos. Asimismo, el efecto de la categoría resultó estadísticamente significativo ($F = 36,3$; $p < 0,003$; Eta al cuadrado parcial = $0,58$; potencia observada = $1,0$ y $F = 44,1$; $p < 0,003$; en el cuadrado parcial = $0,68$; potencia observada = $1,0$, respectivamente), en el que los valores aumentaron conforme la edad. Concretamente, se determinaron diferencias significativas en infantiles (T1 = $p < 0,05$ y T2 = $p < 0,004$), en infantiles (T1 y T2 $p < 0,003$) No se determinó significación en el factor interacción.

En resumen, en casi todos los test realizados se encontraron diferencias en el efecto de la variable sexo y categoría.

Comparación de la velocidad de lanzamiento en función de la técnica empleada en las diferentes situaciones de lanzamiento

La comparación de las velocidades de lanzamiento entre ambas técnicas de lanzamiento (T1 y T2) mostró diferencias significativas en el lanzamiento realizado en la situación sin exigencia de precisión ($t = 2,8$; $p < 0,07$). Así, se observó que la velocidad de lanzamiento con la técnica T1 fue superior a la técnica de lanzamiento T2. Por lo demás, no se establecieron diferencias significativas en la velocidad de lanzamiento entre ambas técnicas en situación de precisión.

Comparación de la velocidad de lanzamiento en función de la situación (lanzamiento con precisión y sin precisión) en cada una de las técnicas de lanzamiento

Los resultados indicaron que las velocidades en el lanzamiento sin precisión fueron significativamente mayores respecto al lanzamiento con precisión en ambas técnicas de lanzamiento (T1: $t = 10,7$; $p < 0,003$ y T2: $t = 13,2$; $p < 0,003$).

Comparación de la velocidad de lanzamiento en situación de precisión en función de la eficacia

La velocidad de lanzamiento, mediante la técnica T1, de los goles acertados fue significativamente mayor que la de los goles no acertados T1 ($t = 3,4$; $p < 0,03$). No se determinaron tales diferencias cuando el lanzamiento fue realizado mediante la técnica T2.

CONCLUSIONES

La velocidad de lanzamiento obtenida con la técnica de lanzamiento T1 es mayor que el lanzamiento con la técnica T2 en situación sin exigencia de precisión. En cambio, en situación de precisión, la velocidad de lanzamiento no se ve afectada por el tipo de técnica empleada.

La velocidad de lanzamiento, realizada con ambas técnicas disminuye al exigir precisión. La velocidad de lanzamiento en función de la técnica empleada en las diferentes situaciones de lanzamiento mostró diferencias significativas en el lanzamiento realizado en la situación sin exigencia de precisión

Los resultados indicaron que las velocidades en el lanzamiento sin precisión fueron significativamente mayores respecto al lanzamiento con precisión en ambas técnicas de lanzamiento

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Badillo, J. G., & Serna, J. R. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. España: Rendimiento Deportivo. INDE. Publicaciones España.
- Canavan, P. K., & Vescovi, J. D. (2004). *Evaluation of power prediction equations: peak vertical jumping power in women*. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(9), 1589-1593.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., & Shephard, R. J. (2010). *Relationships between power and strength of the upper and lower limb muscles and throwing velocity in male handball players*. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(6), 1480-1487.
- Fernandes Cândido, P. E., Schmidt Teixeira, J. V., Pereira Moro, A. R., & Amaral Gontijo, L. (2012). *Biomechanical strain of goldsmiths*. *Work-Journal of Prevention Assessment and Rehabilitation*, 41.
- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibáñez, J., & Izquierdo, M. (2005). *Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players*. *International Journal of Sports Medicine*, 26(3), 225-32.
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Gonzalez-Badillo, J., Ibáñez, J., & Gorostiaga, E. M. (2002). *Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports*. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 264-71.
- Leal, L., Martínez, D., & Sieso, D. (2012). *Fundamentos de la mecánica del ejercicio*. Resistance Institute Smith.
- McCluskey, L., Lynskey, S., Leung, C. K., Woodhouse, D., Briffa, K., & Hopper, D. (2010). *Throwing velocity and jump height in female water polo players: performance predictors*. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 236-40.
- McGinnis, P. (1999). *Biomechanics of sports and exercise*. Champaign, IL. Human Kinetics.
- Platanou, T. (2005). *On-water and dryland vertical jump in water polo players*. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(1).
- Sáez Saez, E. (2006). *Determinación de la potencia en jugadores de Polo Acuático y su relación con otras variables de rendimiento*. *Comunicaciones Técnicas*, (4), 19-28.
- Sardella, F., Alippi, B., Rudic, R., Castellucci, G., & Bonifazi, M. (1990). *Análisis fisiometabólica de la partide*. *Técnica del Nuoto*, 19, 21-24.
- Seirullo, F. (2002). *La preparación física en los deportes colectivos. Entrenamiento Estructurado*. (Ponencia). Jornadas sobre rendimiento Deportivo. Valencia, España.
- Solé, J., Moras, G., Padullés, J. M., Roig, A., & Balias, X. (2009). *Control de la fuerza específica en Polo Acuático*. (Ponencia). II Congreso del Polo Acuático Español. Granada, España.
- Sugrañes, J. L. (1995). *Time motion análisis en Polo Acuático*. Memoria de investigación del INEFC de Lleida.
- Veladés, D., & Palao Andrés, J. M. (2012). *El radar como instrumento de control del entrenamiento*. *Rendimiento en el Deporte*, 11(1), 30-35.
- Verkhoshansky, Y., & Stiff, M. C. (2000). *Superentrenamiento*. Paidotribo.

Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign, IL. Human Kinetics.