

Antúnez Medina, A., García Parra, M.M., Argudo Iturriaga, F.M., Ruiz Lara, E. y Arias Estero, J. L. (2010). Entrenamiento perceptivo en la portera de balonmano ante la trayectoria del tiro. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (37) pp. 41-64 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artbm136.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artbm136.htm)

ENTRENAMIENTO PERCEPTIVO EN LA PORTERA DE BALONMANO ANTE LA TRAYECTORIA DEL TIRO

PERCEPTIVE TRAINING ON HANDBALL FEMALE GOALKEEPER ACCORDING TO SHOOT TRAJECTORY

Antúnez Medina, A.¹, García Parra, M.M.², Argudo Iturriaga, F.M.³, Ruiz Lara, E.⁴ y Arias Estero, J.L.⁵

¹Doctor en Psicología. Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal. Universidad de Extremadura. Cáceres. España. ant_antunez@msn.com

²Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. mgarciparra@msn.com

³Doctor en Psicología. Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España. quico.argudo@uam.es

⁴Doctora en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia. España. erlara@pdi.ucam.edu

⁵Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Becario FPU-UAM. Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España. josel.arias@uam.es / jlae84@hotmail.com

Código UNESCO: 6199 Otras especialidades psicológicas (Psicología del deporte).

Clasificación del Consejo de Europa: 15. Psicología del deporte.

Recibido 22 de febrero de 2009

Aceptado 11 de mayo de 2009

RESUMEN

Este estudio ha analizado el efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en la portera de balonmano y valorado su eficacia en función de las trayectorias de lanzamiento, diferenciando los momentos de su aplicación, bajo condiciones de práctica real. Se seleccionaron dos porteras de forma intencionada. Se utilizó un diseño cuasiexperimental de caso único tipo A-B-A. Los observadores entrenados registraron los datos a tiempo real de forma individual y a posteriori, visionando los vídeos grabados, de forma consensuada. Para el tratamiento estadístico se realizó la prueba t de Student para medidas independientes, una prueba de contraste de significación de medias y un anova seguido por la prueba *post hoc* de Tukey. La aplicación del programa permitió mejorar la efectividad en la

interceptación de los lanzamientos para las trayectorias analizadas salvo los de media altura.

PALABRAS CLAVE: percepción, programa de entrenamiento, portera, balonmano.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the application of a perceptive-motor training program effect in the handball goalkeeper and value the efficacy according to the shot trajectories, differentiating the moments of its application, under conditions of real practice. Two female goalkeepers were selected deliberately. A quasi-experimental case design of type A-B-A was utilized. The trained specialist registered the data in real time individually and after, watching the games recorded, out agreed by consensus. For the statistical processing the t of Student test for independent measures was carried out, an averages meaning contrast test and an anova followed by the post hoc Tukey test. The application of the program allowed to improve the effectiveness in the shot interception for the trajectories analyzed except those of half height.

KEY WORDS: perception, training program, goalkeeper, handball.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la capacidad visual se ha abordado en relación a diferentes temáticas, pero con especial relevancia con respecto a la percepción. Este es uno de los procesos psicológicos más importante del ser humano (Palmi, 2007). La habilidad perceptiva se define como aquella que permite identificar y adquirir información del medio para integrarla con el conocimiento existente (Marteniuk, 1976). En el procesamiento de la información, bajo el modelo tradicional (Abernethy, 1996; Abernethy, Kippers, Mackinnon, Neal & Harharan, 1997; Malho, 1969; Moreno, Fuentes, Del Villar, Iglesias & Julián, 2003) para los deportes colectivos, la percepción como tal se postula como la fase inicial. Atendiendo a este modelo, se considera que existe una interdependencia entre la percepción y la acción ejecutada (Bardy & Worren, 1997; Bootsma & Ardí, 1997; Mann, Williams, Ward & Janelle, 2007; Williams & Ericsson, 2007; Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1993). Los deportes colectivos de colaboración-oposición y participación simultánea exigen al jugador una actividad perceptiva y decisional extra, debido fundamentalmente a la existencia de compañeros y oponentes que persiguen objetivos contrarios durante el transcurso del juego. En esta circunstancia los jugadores deben percibir los objetos y a otros jugadores que le rodean para ejecutar decisiones lo más rápidamente posible (Singer, 1986), por lo que diversos autores identifican las habilidades perceptivas como un factor de eficacia en este tipo de deportes (Castillo, Oña, Raya & Martínez, 2002; Gil, Capafons & Labrador, 1993; Rink, French & Tjeersdma, 1996).

El incremento del conocimiento sobre la percepción ha llevado a investigar su importancia en relación con el deporte. Por ello, los estudios considerados de impacto, en este sentido, se han incrementado en las últimas décadas (Abernethy, 1987, 1991; Abernethy, Neal & Koning, 1994; Abernethy & Zawi, 2007; Andrew, 2003; Mann et al., 2007; Oudejans, Michaels & Bakker, 1997; Savelsberh, Williams, Van Der Kamp & Ward, 2002; Savelsberh, Van der Kamp, Williams & Ward, 2005; Shim, Carlton, Chow & Chae, 2005; Tenenbaum & Summers, 1997; Vaeyens, Lenoir, Williams & Philippaerts, 2007). Estos estudios se pueden agrupar atendiendo al paradigma en base al cual se han realizado: a) paradigma del recuerdo (Moreno et al., 2003; Williams & Davids, 1995), b) paradigma oclusivo (De Bortoli, De Bortoli & Márquez, 2002; Granda, Mingorance, Barbero, Reyes, Hinojo & Mohamed, 2006; Granda, Mingorance & Barbero, 2004; Jones & Miles, 1978) y c) paradigma ecológico (Bideau, Multon, Kulpa, Fradet, Arnaldi & Delamarche, 2004; Castillo et al., 2002; Sillero, 2002). Independientemente del paradigma, los protocolos de investigación diseñados han sido múltiples: a) anticipación, b) toma de decisión, c) recuerdo, d) participación en pruebas, e) oclusión espacial y temporal y f) registro del movimiento de los ojos. Las grandes conclusiones de estos trabajos se pueden agrupar en cuatro bloques.

El primer bloque hace referencia a que bajo la concepción experto-novato, los primeros muestran una mayor y más precisa capacidad perceptiva (Abernethy & Zawi, 2007; Granda et al., 2006; Oudejans et al., 1997; Savelsbergh et al., 2002; Starkes, 1987; Vaeyens, Lenoir, Williams, Mazyn & Philippaerts, 2007; Vaeyens et al., 2007), que se manifiesta principalmente en su velocidad de anticipación (Savelsbergh et al., 2002; Savelsberh et al., 2005), en su precisión para ejecutar las respuestas (Mann et al., 2007) y en su atención para fijar la vista sobre indicadores relevantes durante un mayor tiempo (Mann et al., 2007; Savelsbergh et al., 2002; Savelsberh et al., 2005; Shim et al., 2005).

El segundo bloque responde a las limitaciones presentadas por los estudios elaborados bajo el paradigma del recuerdo y el oclusivo (Tenenbaum & Summers, 1997). Aunque la utilidad de estos paradigmas ha sido claramente confirmada, las limitaciones espaciales y temporales muestran sólo aspectos específicos de las tareas, por lo que mediante éstas se limita la ejecución a dichos aspectos y se deja de lado otros relevantes durante la práctica real (Isaacs & Finch, 1983; Singer, Carraugh, Chen, Steinberg & Frehlich, 1996; Williams & Burwitz, 1993). Además, los programas de intervención desarrollados en laboratorio muestran dificultades al transferirlos a las situaciones reales (Singer et al., 1996; Starkes & Lindley, 1994).

En función de lo argumentado en el segundo bloque, las investigaciones concluyen que son necesarios más estudios elaborados bajo el paradigma ecológico (Davids, 1988; Hoffman & Deffenbacher, 1993; Sillero, 2002; Sillero, 2007) o en su defecto en condiciones similares a las reales. Los estudios realizados en estas condiciones son escasos, lo que puede llevar a tener una

visión sesgada de la realidad en este sentido. Sin embargo, autores como Shim et al. (2005) y Williams, Davids, Burwitz & Williams (1992) advierten que la investigación en contextos reales es difícil de lograr porque conlleva una pérdida del control experimental.

En cuanto al cuarto bloque de conclusiones, los estudios profundizan en el fin último de las investigaciones y proponen la necesidad de entrenar las habilidades perceptivas (Bideau et al., 2004; Castillo et al., 2002; Pascual & Peña, 2006; Sillero, 2002; Sillero, 2007). En este sentido, la tendencia indica la necesidad de que el entrenamiento de las habilidades perceptivas se integre dentro del entrenamiento tradicional (Cárdenas, 1999, 2000; De Bortoli et al., 2002).

En el conjunto de los deportes, la mayor parte de la información (entre el 60 y el 80% según Plou, 2007) es recibida a partir del sistema visual (Abernethy, 1991; Knudson & Kluka, 1997; Palmi, 2007; Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007; Williams, Ward, Herron & Smeeton, 2004), no obstante, su importancia en cada disciplina deportiva dependerá de las características de ésta (Quevedo & Solé, 2007). En función de las características del deporte en cuestión, numerosos estudios confirman la posibilidad de mejorar la capacidad visual mediante el entrenamiento (Castillo et al., 2002; Cohen, 1988; Elizalde, 2007; García, Moreno, Del Campo & Reina, 2003; Gilman, 1988; Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007; Vivas & Hellín, 2007; Williams & Davids, 1998). Según Vivas & Hellín (2007) y Quevedo & Solé (2007), la mejora de las habilidades visuales mediante su entrenamiento puede conllevar mejoras en los resultados deportivos, por lo que se estima necesario el entrenamiento de la capacidad visual en el deporte (Cárdenas, 1999, 2000; Quevedo & Solé, 2007; Solé, Quevedo & Massafret, 1999; Wilson & Falkel, 2004).

El entrenamiento visual se basa en la realización de ejercicios protocolizados en frecuencia, intensidad y complejidad; que pretenden mejorar las habilidades visuales del individuo (Loran & Maceren, 1997; Plou, 1994, 2007; Quevedo & Solé, 1990; Sillero & Rojo, 2001). Entre estas habilidades destacan las siguientes como entrenables: agudeza visual estática, agudeza visual dinámica, movimientos oculares, visión periférica, flexibilidad acomodativa, flexibilidad de fusión y estereopsis. Además, existen estudios que tratan de facilitar el entrenamiento visual proponiendo etapas, así como aspectos clave a cumplir (Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007).

Con respecto al portero de balonmano, en varios trabajos se indica la trascendencia de estas habilidades en su función principal (Antúnez, Ureña, Velandrino & García, 2004; Bideau et al., 2004; Debanne, 2003; García et al., 2003), la cual se ve dificultada por la gran velocidad que adquieren los lanzamientos y por tanto, por el escaso tiempo de reacción que tiene el portero (García et al., 2003). En este sentido, se recomienda que los porteros se anticipen al momento de la salida del balón a partir de la información que aporten los preíndices gestuales del lanzador (García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer, Baker, Fath & Jaitner, 2007). Ante esta realidad,

diferentes estudios manifiestan la importancia del entrenamiento de las cualidades perceptivas en el portero de balonmano (Bideau et al., 2004; Debanne, 2003; García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer et al., 2007; Speicher, Kleinoeder, Klein, Schacck & Mester, 2006); sin embargo, de acuerdo con Speicher et al. (2006), el entrenamiento específico del portero se realiza esporádicamente sobre una base de conocimiento intuitiva.

Desafortunadamente existen pocos estudios que propongan o evalúen el efecto de los programas de entrenamiento perceptivos (Gil, Capafons & Labrador, 1998; Knudson & Kluka, 1997), y la mayoría de éstos no se realizan bajo condiciones de práctica real (Cohn & Chaplik, 1991; González & García, 2000; Granda et al., 2004; Klavora, Gaskovski & Forsyth, 1995; Long, 1994; MacLeod, 1991). Además, un escaso número de estos programas se han propuesto para el portero de balonmano (Pascual & Peña, 2006; Bideau et al., 2004).

Atendiendo a la fundamentación realizada hasta este momento y considerando la relevancia de las habilidades visuales en balonmano, los objetivos de este estudio fueron: a) analizar el efecto de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en una portera de balonmano en comparación con otra que no fue sometida al mismo, en función de las trayectorias de lanzamiento y b) valorar la eficacia de este en función de las trayectorias de lanzamiento, diferenciando los momentos de su aplicación, bajo condiciones de práctica real. Puesto que la evaluación de la mejora de la percepción se puede realizar a nivel de las respuestas de ejecución (Abernethy & Zawi, 2007; Castillo et al., 2002; Gil et al., 1993; Roselló & Munar, 2004), las condiciones en las que se desarrolló este trabajo exigieron este tipo de evaluación. Las hipótesis del estudio fueron: a) que el programa de entrenamiento perceptivo-motor diseñado es adecuado para mejorar las habilidades perceptivas de la portera de balonmano en función de las trayectorias de lanzamiento y b) que la portera sometida al programa de entrenamiento mejorará la efectividad de interceptación en competición en función de las trayectorias del lanzamiento, durante la aplicación de dicho programa de entrenamiento y que esta mejora se mantendrá después de finalizar el tratamiento.

MATERIAL Y MÉTODO

Participantes

Las participantes de este estudio fueron dos jugadoras, que desempeñaban el rol de portero en dos equipos de Primera División Femenina de España. En función de sus características, ambas cumplieron los requisitos logísticos requeridos para el estudio: a) tuvieron unas características antropométricas similares y b) presentaron un bagaje de experiencias previas parecidas, aunque más acentuada en la portera control. Estas jugadoras fueron elegidas de forma intencionada (Buendía, Colás & Hernández, 1998), debido al

carácter longitudinal de la investigación y a la posibilidad de acceso de los autores. Las dos porteras poseían una visión normal sin necesidad de corrección mediante cristales graduados. Antes de proceder a la parte empírica de este trabajo las dos participantes dieron su visto bueno por escrito. Además, los equipos de ambas porteras se ofrecieron para colaborar en función de las exigencias de la investigación.

Diseño

Se utilizó un diseño cuasiexperimental de caso único tipo A-B-A (Barlow & Hersen, 1988), con dos participantes: a) una portera experimental (PE), a la que se le aplicó el programa de entrenamiento perceptivo-motor y b) una portera control (PC), a la que no se le aplicó el programa de entrenamiento perceptivo-motor. A expensas del momento de aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor a la PE se identificaron tres fases: los cinco partidos previos a la aplicación del programa de entrenamiento (momento antes), los dos partidos jugados durante la aplicación del programa de entrenamiento (momento durante) y los tres partidos jugados tras el cese del programa de entrenamiento (momento después). Los criterios seguidos para la determinación del número de partidos a observar en cada una de las fases fueron la consecución de una cierta estabilidad de los datos, el tiempo disponible para la observación y las circunstancias de la competición.

Variable independiente

El programa de entrenamiento perceptivo-motor se basó en la implementación de sesiones de trabajo donde se ejercitaban de forma consciente las habilidades visuales seleccionadas (Loran & Maceren, 1997; Quevedo & Solé, 1990; Plou, 1994, 2007; Sillero & Rojo, 2001). En estas sesiones se presentaban estímulos visuales variables teniendo en cuenta las características y el funcionamiento de cada una de las habilidades a trabajar. Estos fueron adaptados a situaciones similares a las que encuentra la portera durante la competición, es decir, a situaciones relacionadas con la interceptación de la trayectoria del balón tras un lanzamiento del oponente. El programa se aplicó de forma complementaria al entrenamiento habitual de la PE con su equipo y se diseñó en base a las indicaciones propuestas por Plou (2007), Quevedo & Solé (2007) y Solé et al. (1999).

Variable dependiente

El efecto del programa de entrenamiento perceptivo-motor se evaluó sobre la efectividad de las interceptaciones de la portera. De modo que se diferenciaron tres formas de actuación de la portera ante los lanzamientos: a) interceptación con éxito, b) interceptación sin éxito (gol) y c) sin interceptación (gol). Para lo cual el análisis de la efectividad se realizó sobre la variable efectividad ante la trayectoria del lanzamiento. Bajo esta se registró la efectividad ante los lanzamientos realizados desde una distancia igual o

superior a ocho metros, en función de la trayectoria que siguió el balón desde su salida de la mano de la jugadora hasta que se introducía en la portería o era interceptado. Se determinaron las siguientes categorías: a) efectividad ante lanzamientos realizados con contacto previo del balón en el suelo (trayectoria indirecta), b) efectividad ante lanzamientos realizados sin contacto previo del balón en el suelo (trayectoria directa), c) efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria alta con respecto a la portería, d) efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria media con respecto a la portería, e) efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria baja con respecto a la portería, f) efectividad ante lanzamientos con una trayectoria a la derecha de la portería, g) efectividad ante lanzamientos con una trayectoria a la izquierda de la portería y h) efectividad ante lanzamientos con una trayectoria al centro de la portería.

Variables contaminantes

Se identificaron dos variables contaminantes que posteriormente fueron controladas. La primera fue la posible diferencia entre los equipos de ambas porterías objeto de estudio en cuanto a: a) el número de ataques recibidos y b) el número de lanzamientos que recibieron las PE y PC (antes, durante y después de aplicar el programa de entrenamiento perceptivo-motor). La segunda variable extraña fue la efectividad inicial de ambas porterías en sus intervenciones.

Procedimiento

Se realizó una prueba de valoración inicial al principio de la temporada para observar el nivel de efectividad de ambas porterías. Hacia la mitad de la temporada se aplicó el programa de entrenamiento perceptivo-motor a la PE, durante seis semanas. Desde la realización de la prueba inicial hasta el final de la temporada se grabaron todos los partidos que jugaron la PE y la PC como locales.

Prueba inicial

Se realizó una prueba de valoración inicial al principio de la temporada para observar si existían diferencias significativas en el nivel de efectividad de ambas porterías. La prueba de valoración inicial se diseñó para que permitiese valorar la efectividad bajo unas condiciones similares a las de competición. La prueba consistió en que cada portera debía ser sometida a 54 lanzamientos que fuesen dirigidos dentro de los límites de la portería. A partir de estas condiciones se estructuraron el espacio donde se realizó la prueba y los lanzamientos que se realizaron.

Para delimitar el espacio, sobre la pista de balonmano se delimitó una línea paralela a la de fondo, a ocho metros de esta, denominada línea de lanzamiento. Esta línea limitó la distancia mínima de lanzamiento. Se trazaron

otras dos líneas paralelas entre sí, dispuestas equidistantemente a tres metros del centro de la línea de lanzamiento. Estas dos líneas perpendiculares a la línea de lanzamiento determinaron las tres zonas de lanzamiento.

Para que los lanzamientos fueran similares a los que se producen durante el juego real, a partir de la variable oposición se establecieron una serie de combinaciones posibles fruto de modificar: a) la zona de lanzamiento, b) el contacto con el suelo en el lanzamiento y c) la aproximación del lanzador. De manera que los lanzamientos podían ser:

1. Lanzamientos sin oposición, desde las tres zonas delimitadas, en contacto con el suelo o sin contacto, con aproximación en autopase o en bote.
2. Lanzamientos con oposición estática alejada del lanzador, desde las tres zonas delimitadas, en contacto con el suelo o sin contacto, con aproximación en autopase o en bote. Para configurar la oposición estática alejada del lanzador, se colocaron colchonetas de 1x2 m. en posición vertical sobre cada una de las zonas de lanzamiento en la línea de 6 m.
3. Lanzamientos con oposición estática próxima al lanzador, desde las tres zonas delimitadas, en contacto con el suelo o sin contacto, con aproximación en autopase o en bote. Para configurar la oposición estática próxima al lanzador, se colocaron colchonetas de 1x2 m. en posición vertical sobre cada una de las zonas de lanzamiento en la línea de 8 m.

Las premisas para la realización de la prueba de valoración inicial fueron las siguientes:

1. La prueba se realizó para cada portera en días diferentes de la misma semana.
2. A las porteras sólo se les indicó que iban a ser sometidas a una prueba y que su objetivo era interceptar el mayor número posible de lanzamientos.
3. Los lanzamientos fueron realizados por jugadoras de balonmano de similar categoría a las porteras objeto de estudio.
4. A las jugadoras que debían realizar los lanzamientos sólo se les indicó que debían lanzar para conseguir gol, utilizando estrategias libres en función de las limitaciones establecidas anteriormente.
5. Los lanzamientos se realizaron en bloques de nueve con el fin de evitar la fatiga. Dichos lanzamientos fueron consecutivos pero con una cadencia pausada.
6. Se tuvo en cuenta que la portera debía ser sometida a 54 lanzamientos que fuesen dirigidos dentro de los límites de la portería. No se consideró el número necesario de lanzamientos que se realizaron.
7. Las porteras recibían aproximadamente el mismo número de lanzamientos de cada una de las jugadoras-colaboradoras.
8. Cada una de las pruebas de valoración inicial para cada una de las porteras fue grabada en vídeo.
9. Las sesiones fueron supervisadas por los autores del estudio.

Aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor

El programa de entrenamiento perceptivo-motor se aplicó hacia la mitad de la temporada, coincidiendo con la vuelta de las vacaciones de Navidad. El programa tuvo una duración de 30 sesiones a lo largo de seis semanas. Cada semana se realizaron cinco sesiones, con una secuenciación de una al día. Las sesiones tuvieron una duración de 60 minutos, de los cuales los contenidos se trabajaron un tiempo real de entre 35 y 40 minutos.

Filmación

Antes del proceso de filmación, tanto de la prueba de valoración inicial como de los partidos de competición, se delimitaron las líneas de referencia y se colocaron dos cámaras de vídeo fijas como se muestra en la Figura 1. Inicialmente se filmó la prueba de valoración de las porteras. Posteriormente se filmaron los partidos oficiales en los cuales los equipos de las porteras objeto de estudio participaron como locales, a lo largo de toda la temporada. El primer partido de liga que debía disputar el equipo de la PC no se celebró por la no comparecencia del equipo contrario, y por tanto no se computó. Igualmente, los dos últimos partidos de liga no fueron disputados por la PE debido a una lesión y por tanto no se computaron. De manera que se filmaron cinco partidos de la PE y tres partidos de la PC antes de la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor, dos partidos de la PE y tres partidos de la PC durante la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor y tres partidos de la PE y tres partidos de la PC tras la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor.

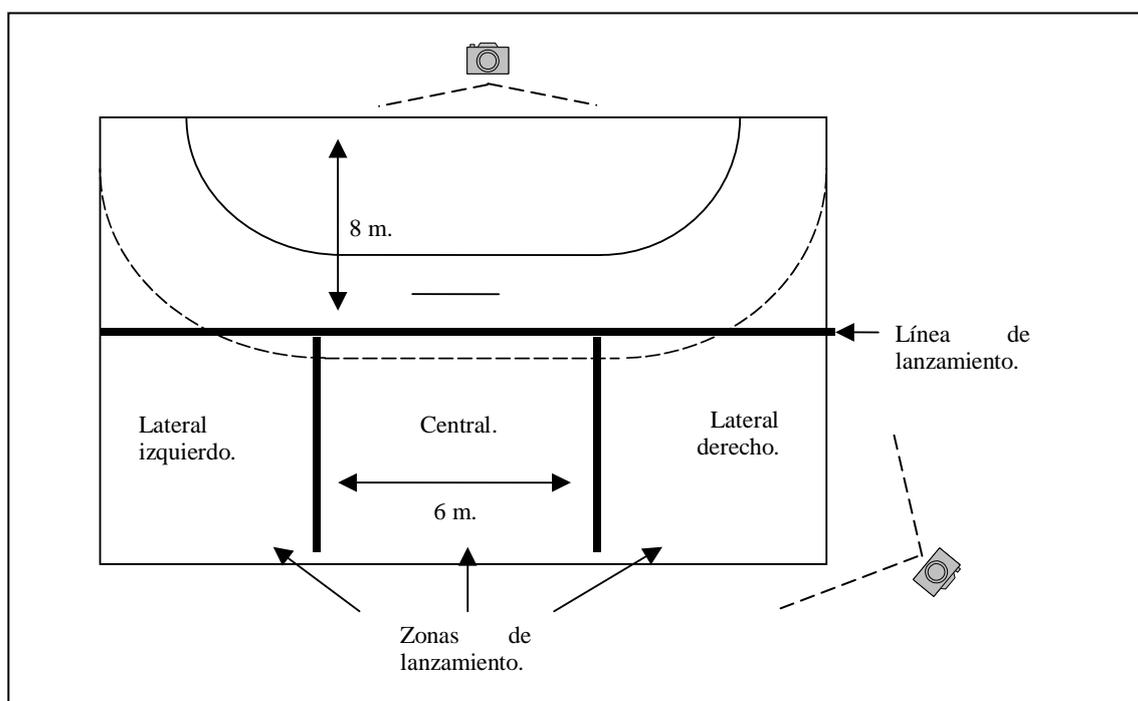


Figura 1. Denominación, medidas, distribución de zonas de lanzamiento y ubicación de las cámaras de vídeo.

Formación de observadores

Se formó a 10 alumnos pertenecientes a la asignatura de Alto Rendimiento Deportivo: Balonmano, la cual se impartía en una Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de España. La formación de los observadores se realizó bajo un proceso de adiestramiento sugerido por Behar & Riva (1993). Este proceso se desarrolló en 10 sesiones, durante cuatro semanas. De estas sesiones, ocho se realizaron en vídeo y dos en partidos a tiempo real. Durante la formación de los observadores se trataron aspectos relacionados con las acciones de lanzamiento, las acciones de la PE y la PC y los datos globales del partido. Al final del proceso de adiestramiento se obtuvo una fiabilidad del 100%.

Observación

Los datos fueron registrados a partir de la observación a tiempo real y de la observación de los vídeos de la prueba de valoración inicial y de los partidos de competición. De manera que todos los observadores realizaron la observación a pie de pista y posteriormente sobre las grabaciones. La observación a tiempo real fue individual y la observación de los vídeos fue consensuada (Anguera, 2003). Esta estrategia se utilizó para aumentar la fiabilidad de la observación. Con este mismo fin, se utilizó la estrategia de observar cada lanzamiento cuatro veces. La primera vez que se observaba se hacía a velocidad real del vídeo. Posteriormente, se volvía a observar el mismo lanzamiento, a velocidad de 25 *frames* por segundo para identificar con precisión las categorías de la variable a observar. Por último, para cada lanzamiento se registraba la categoría correspondiente. En caso de que las categorías registradas no coincidiesen entre la observación en el campo y la observación sobre la grabación, predominó el registro realizado tras la observación de la grabación.

Análisis estadístico

Los datos se recogieron mediante el instrumento de registro, para posteriormente capturarlos y archivarlos a través del paquete estadístico SPSS, v. 17.0. para Windows. Se utilizaron cuatro pruebas estadísticas según el objetivo (Hays, 2001). La prueba t de Student para medidas independientes se utilizó para determinar si existían diferencias entre ambos equipos, en cuanto al número de ataques y de lanzamientos recibidos por la PE y PC, antes, durante y después de aplicar el programa de entrenamiento perceptivo-motor. Se utilizó la prueba de contraste de significación de medias para valorar si existían diferencias significativas entre la efectividad obtenida en la prueba de valoración inicial entre la PE y la PC. A través de la prueba t de Student para medidas independientes, se analizó si existían diferencias significativas entre las medias de la variable comparada en función de cada momento, atendiendo a las dos porterías objeto de estudio. Se realizó un ANOVA para medidas

repetidas a la PE, atendiendo a la variable, en función de los tres momentos establecidos en el estudio. Posteriormente se realizó la prueba de comparación *post hoc* de Tukey para establecer las diferencias entre los momentos de aplicación del programa. El nivel de significación fue $p < 0.05$ y los resultados se obtuvieron con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Control de variables contaminantes

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los equipos de ambas porterías, para el número de ataques recibidos en los momentos antes ($t = 0.633$; $p > 0.05$), durante ($t = -1.06$; $p > 0.05$) y después ($t = 0.714$; $p > 0.05$). Igualmente, para el número de lanzamientos recibidos por la PE y la PC, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los momentos antes ($t = 1.22$; $p > 0.05$), durante ($t = -0.83$; $p > 0.05$) y después ($t = 1.345$; $p > 0.05$).

Con respecto a la efectividad inicial de las porterías, los resultados obtenidos (ver Tabla 1), muestran que la PC alcanzó una eficacia mayor que la PE. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($t_{obs} < 1.96$; $p < 0.05$).

Tabla 1. *Resultados de la prueba de valoración inicial.*

Porterías	Lanzamientos recibidos (n)	Lanzamientos interceptados (n)	Eficacia (%)
PE.	54	26	48.15
PC.	54	30	55.5

Eficacia de la PE y la PC

Los resultados de la prueba t de Student para medidas independientes muestran que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las porterías para el momento antes. Para el momento durante se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las porterías con respecto a las categorías efectividad ante lanzamientos con trayectoria directa, efectividad ante lanzamientos realizados con trayectoria alta y baja y efectividad ante lanzamientos realizados a la derecha de la portería. Y para el momento después se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las porterías en cuanto a las categorías efectividad ante lanzamientos con trayectoria directa y efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria alta. Con respecto al resto de categorías no se encontraron diferencias significativas entre ambas porterías, aunque en todas el porcentaje de eficacia fue mayor para la PE en los momentos durante y después (ver Tabla 2).

Tabla 2. Efectividad ante la trayectoria del lanzamiento.

Categorías	Momento	Eficacia (%)		P
		PE	PC	
Efectividad ante lanzamientos realizados con contacto previo del balón en el suelo (trayectoria indirecta).	Antes	17	50	0.16
	Durante	100	17	0.30
	Después	25	0	0.37
Efectividad ante lanzamientos realizados sin contacto previo del balón en el suelo (trayectoria directa).	Antes	37	43	0.52
	Durante	89	40	0.043*
	Después	68	39	0.05*
Efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria alta.	Antes	13	22	0.52
	Durante	83	24	0.043*
	Después	58	11	0.053
Efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria media.	Antes	94	100	0.62
	Durante	75	67	0.18
	Después	100	51	0.27
Efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria baja.	Antes	35	48	0.66
	Durante	90	25	0.043*
	Después	65	49	0.27
Efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria a la derecha de la portería.	Antes	40	22	0.52
	Durante	90	12	0.043*
	Después	50	45	0.83
Efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria a la izquierda de la portería.	Antes	30	58	0.81
	Durante	75	45	0.32
	Después	49	17	0.11
Efectividad ante lanzamientos realizados con una trayectoria al centro de la portería.	Antes	52	50	0.81
	Durante	100	75	0.32
	Después	100	58	0.11

Eficacia de la PE durante las fases antes, durante y después

El ANOVA para medidas repetidas mostró diferencias estadísticamente significativas entre las tres fases para la PE con respecto a la efectividad ante lanzamientos con trayectoria indirecta ($p = 0.05$) y directa ($p = 0.039$), efectividad ante lanzamientos realizados con trayectoria alta ($p = 0.04$) y baja ($p = 0.038$) y efectividad ante lanzamientos realizados a la derecha ($p = 0.045$), izquierda ($p = 0.040$) y centro ($p = 0.037$) de la portería. Pero no ante los lanzamientos realizados con una trayectoria ($p = 0.092$).

Para la efectividad ante los lanzamientos con trayectoria indirecta (ver Figura 2), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante; $p = 0.001$), durante y después (durante > después; $p = 0.002$), pero no entre los momentos antes y después ($p = 0.2$).

Para la efectividad ante los lanzamientos con trayectoria directa (ver Figura 2), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante

(antes < durante; $p = 0.011$) y antes y después (antes < después; $p = 0.043$), pero no entre los momentos durante y después ($p = 0.06$).

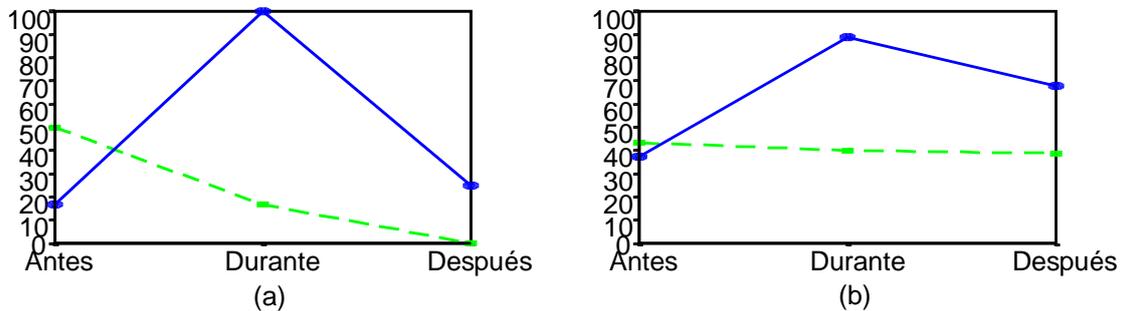


Figura 2. Eficacia de la efectividad de la PE ante lanzamientos con trayectoria indirecta (gráfica a) y directa (gráfica b) en cada uno de los momentos de aplicación y no aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor. PE (●) y PC (■).

Para la efectividad ante los lanzamientos con trayectoria alta (ver Figura 3), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante; $p = 0.012$) y antes y después (antes < después; $p = 0.034$), pero no entre los momentos durante y después ($p = 0.07$).

Para la efectividad ante los lanzamientos con trayectoria baja (ver Figura 3), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante; $p = 0.01$), durante y después (durante > después; $p = 0.043$) y antes y después (antes < después; $p = 0.03$).

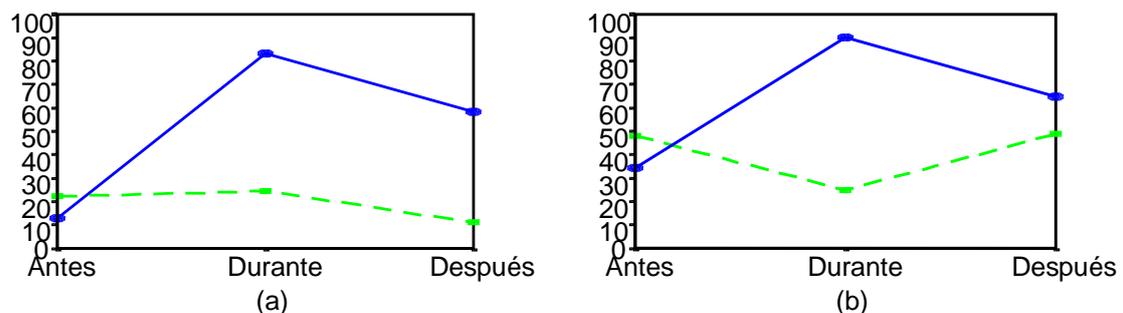


Figura 3. Eficacia de la efectividad de la PE ante lanzamientos con trayectoria alta (gráfica a) y baja (gráfica b) en cada uno de los momentos de aplicación y no aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor. PE (●) y PC (■).

Para la efectividad ante lanzamientos realizados con trayectoria a la derecha de la portería (ver Figura 4), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante; $p = 0.02$) y durante y después (durante > después; $p = 0.03$), pero no entre los momentos antes y después ($p = 0.2$).

Para la efectividad ante lanzamientos realizados con trayectoria a la izquierda de la portería (ver Figura 4), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante; $p = 0.04$) y durante y después (durante > después; $p = 0.05$), pero no entre los momentos antes y después ($p = 0.22$).

Para la efectividad ante lanzamientos realizados con trayectoria al centro de la portería (ver Figura 4), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante; $p = 0.01$) y antes y después (antes < después; $p = 0.01$), pero no entre los momentos durante y después ($p = 0.5$).

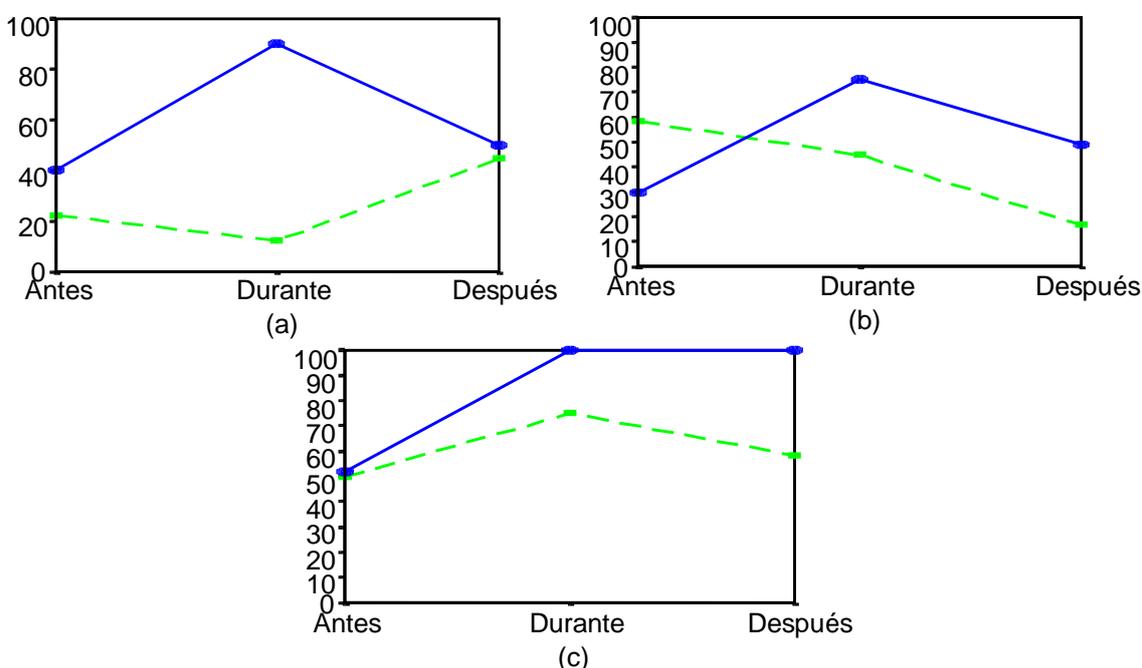


Figura 4. Eficacia de la efectividad de la PE ante lanzamientos con trayectoria a la derecha de la portería (gráfica a), a la izquierda (gráfica b) y al centro (gráfica c) en cada uno de los momentos de aplicación y no aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor. PE (●) y PC (■).

DISCUSIÓN

Existen pocos estudios que propongan o evalúen el efecto de los programas de entrenamiento perceptivos (Knudson & Kluka, 1997). En el caso del balonmano no se ha encontrado ningún trabajo que se preocupe por la mejora de las habilidades perceptivas del portero, por lo que en general su entrenamiento es inexistente o anecdótico (Speicher et al., 2006). Por este motivo la discusión se centra sobre los resultados de este estudio. La literatura consultada al respecto pone de manifiesto la importancia del desarrollo de estas habilidades en el portero de balonmano (Bideau et al., 2004; Debanne,

2003; García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer et al., 2007; Speicher et al., 2006). Por lo que los objetivos de este estudio fueron: a) analizar el efecto de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en una portera de balonmano en comparación con otra portera que no fue sometida al programa, en función de las trayectorias de lanzamiento y b) valorar la eficacia del mismo en función de las trayectorias de lanzamiento, diferenciando los momentos de su aplicación, bajo condiciones de práctica real. Los resultados de este estudio confirmaron en parte las hipótesis realizadas. De manera que con respecto a la primera hipótesis, el programa de entrenamiento perceptivo-motor diseñado fue adecuado para mejorar las habilidades perceptivas de la PE en comparación con la PC, aunque estas diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en el momento durante para determinadas categorías e igualmente, estas diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en el momento después para las categorías efectividad ante los lanzamientos con una trayectoria directa a una zona alta de la portería. Y en relación a la segunda hipótesis, la PE mejoró significativamente la eficacia de su efectividad durante la aplicación del programa de entrenamiento, excepto para la categoría efectividad ante los lanzamientos recibidos con una trayectoria media. Y además, la mejora significativa de la eficacia se mantuvo para alguna de las categorías analizadas.

Para obtener estos resultados se realizó una prueba de valoración inicial de la efectividad en las interceptaciones de ambas porteras. Y posteriormente se filmaron los partidos oficiales en los cuales los equipos de las dos porteras objeto de estudio participaban como locales. Mediante la prueba de valoración inicial se obtuvo que no existían diferencias estadísticamente significativas entre la PE y la PC, por lo que se les supone una efectividad similar en las interceptaciones. Sin embargo, al profundizar en la estadística descriptiva, se observó como la PC obtuvo unos valores de efectividad por encima de los obtenidos por la PE (55.5% vs. 48.15%, respectivamente). Los resultados de la prueba de valoración inicial se vieron confirmados con los datos obtenidos durante los partidos observados en el momento antes de la aplicación del programa. En este momento, para todas las categorías la PC mostró porcentajes de eficacia superiores a los de la PE ($p > 0.05$), excepto para las categorías efectividad ante los lanzamientos realizados con trayectoria a la derecha y al centro de la portería.

El análisis de la percepción de las trayectorias es un tema de especial relevancia desde las primeras etapas de aprendizaje y desarrollo motor hasta el deporte de alto nivel (Ford, Hodges, Huys & Williams, 2006; Ford, Hodges & Williams, 2007; Golby, 1989; Gray & Sieffert, 2005). La percepción de las trayectorias de balones es una tarea visual muy compleja, que implica la mayor parte de las habilidades visuales del individuo (Sillero & Rojo, 2001). Según Loran & Macewen (1997), para localizar el punto donde interceptar el balón, el sujeto debe utilizar sus movimientos oculares, la percepción de la profundidad, la percepción del contraste, la agudeza visual estática y dinámica, la acomodación, la amplitud del campo visual y la visualización. A consecuencia de la inexistencia de estudios similares al actual, en éste se consideró la

efectividad ante la trayectoria del lanzamiento como, aquella que se produjo en función de la dirección que siguió el balón desde su salida de la mano hasta que se introducía en la portería o era interceptado. Con respecto a los lanzamientos realizados con trayectoria indirecta y directa, la PC en el momento antes obtuvo valores de eficacia superiores a los de la PE. En la fase durante, los valores se invirtieron, de modo que la PE alcanzó unas cotas de eficacia superiores a las de la PC, para los lanzamientos con trayectoria indirecta (100% vs. 17%, respectivamente; $p > 0.05$) y directa (89% vs. 40%, respectivamente; $p < 0.05$). Y esta relación se mantuvo durante el momento después. En función de la altura a la que el balón se aproximaba a la portería, la PE logró una eficacia superior a la PE para todas las categorías en el momento antes. En el momento durante, la PE consiguió una eficacia superior a la PC para los lanzamientos con trayectoria alta (83% vs. 24%, respectivamente; $p < 0.05$), media (75% vs. 67%, respectivamente; $p > 0.05$) y baja (90% vs. 25%, respectivamente; $p < 0.05$). La superioridad de la PE con respecto a la eficacia se mantuvo tras la retirada del programa de entrenamiento perceptivo-motor para las tres categorías. No obstante, para los lanzamientos realizados con una trayectoria alta se obtuvieron indicios de significación estadística ($0.05 < p \leq 0.1$). En relación con la zona de la portería por la que se dirigían los lanzamientos, para el momento antes la PE logró una eficacia superior a la PC bajo los lanzamientos con trayectoria a la derecha (40% v. 22%, respectivamente; $p > 0.05$) y al centro (50% v. 50%, respectivamente; $p > 0.05$) de la portería, pero no para los dirigidos a la izquierda (30% vs. 58%, respectivamente; $p > 0.05$). En el momento durante la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor, la PE sí alcanzó cotas de eficacia por encima de la PC para los lanzamientos con trayectoria a la derecha (90% vs. 12%, respectivamente; $p < 0.05$), izquierda (75% vs. 45%, respectivamente; $p > 0.05$) y el centro (100% vs. 75%, respectivamente; $p > 0.05$) de la portería. Y estas cotas de eficacia se mantuvieron en el momento después. La PE obtuvo una mayor eficacia de interceptación durante y después de la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor para las categorías lanzamientos con trayectoria directa a una altura alta y baja y a la derecha de la portería, lo que denota la utilidad de dicho programa ante esta variable.

La eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos realizados con trayectoria indirecta, mejoró desde el momento antes al durante (17% vs. 100%, respectivamente; $p < 0.01$), pero esta no duró hasta el momento después (100% vs. 25%, respectivamente; $p < 0.01$). Sin embargo, sí se obtuvo mejoras de la eficacia desde el momento antes con respecto al después (17% vs. 25%, respectivamente; $p < 0.05$). A diferencia que en esta categoría, la eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos realizados con trayectoria directa, mejoró desde el momento antes al durante (37% vs. 89%, respectivamente; $p < 0.05$), la mejora duró hasta el momento después (89% vs. 68%, respectivamente; $p > 0.05$) e igualmente se mejoró desde los momentos antes al después (37% vs. 68%, respectivamente; $p < 0.05$). Con respecto a la eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos recibidos según la altura de la trayectoria, para la categoría trayectoria media no se encontraron

mejoras significativas. Esto pudo deberse a que esta altura corresponde con la posición de base que debe adoptar el portero en balonmano (Antúnez & Ureña, 2002; Bárcenas, 1976; Falkowski & Enríquez, 1977; Ibero, 1992; Trosse, 1993). La eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos recibidos a con una trayectoria alta, mejoró desde el momento antes al durante (13% vs. 83%, respectivamente; $p < 0.05$), se mantuvo hasta el momento después (83% vs. 58%, respectivamente; $p > 0.05$) e igualmente se mejoró desde el momento antes al después (13% vs. 58%, respectivamente; $p < 0.05$). De forma similar, la eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos recibidos con trayectoria baja, mejoró desde el momento antes al durante (35% vs. 90%, respectivamente; $p < 0.05$), pero no se consolidó significativamente desde el momento durante al después (90% vs. 65%, respectivamente; $p < 0.05$). No obstante, la mejora entre el momento antes y después fue significativa (35% vs. 65%, respectivamente; $p < 0.05$). Este dato es significativo, puesto que como indican Pascual & Peña (2006), existe una tendencia a que los jugadores localicen sus lanzamientos en las zonas bajas de la portería (49.7%). En función de la zona de la portería sobre la que se recibían los lanzamientos, la PE mejoró la eficacia, desde el momento antes al durante, sobre la efectividad de los lanzamientos realizados con trayectoria a la derecha (40% vs. 90%, respectivamente; $p < 0.05$) e izquierda (30% vs. 75%, respectivamente; $p < 0.05$) de la portería, pero ambas mejoras no se mantuvieron significativamente desde el momento durante al después respectivamente (90% vs. 50%, respectivamente; $p < 0.05$) (75% vs. 49%, respectivamente; $p < 0.05$). De forma similar, la diferencia de la mejora de la eficacia no fue significativa entre los momentos antes y después para los lanzamientos recibidos con trayectoria a la zona derecha (40% vs. 50%, respectivamente; $p > 0.05$) e izquierda (30% vs. 49%, respectivamente; $p > 0.05$). A diferencia del comportamiento mostrado por la PE ante las anteriores trayectorias, la eficacia sobre la efectividad ante los lanzamientos recibidos al centro de la portería mejoró desde el momento antes al durante (52% vs. 100%, respectivamente; $p < 0.05$), se mantuvo durante el momento después (100% vs. 100%, respectivamente; $p > 0.05$) y fue significativa desde el momento antes al después (52% vs. 100%, respectivamente; $p < 0.05$). Esto pudo deberse, como señalan diversos autores a que el programa de entrenamiento perceptivo-motor ayudó a la PE a mejorar su colocación con respecto a las zonas centrales de la portería (Antúnez & Ureña, 2002; Bárcenas, 1976; Falkowski & Enríquez, 1977; Ibero, 1992; Trosse, 1993). De modo que se observó una mejora en la interceptación en función de las trayectorias analizadas, que como se infiere a partir de Sillero & Rojo (2001) es causa de la experiencia obtenida a partir del programa de entrenamiento perceptivo-motor.

Estos resultados confirman que el entrenamiento de las habilidades perceptivas puede contribuir a mejorar el rendimiento en el deporte (Knudson & Kluka, 1997; Mann et al., 2007; Pascual & Peña, 2006; Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007; Savelsbergh et al., 2002; Savelsbergh et al., 2005; Schorer et al., 2007; Solé et al., 1999; Vivas & Hellín, 2007), que en este caso se manifestó en la mejora de la interceptación ante los lanzamientos de los oponentes durante el juego real. Además se reafirma lo manifestado por numerosos autores en

cuanto a la necesidad de que los porteros de balonmano deben ser sometidos a entrenamientos específicos (Bideau et al., 2004; Pascual & Peña, 2006; Speicher et al., 2006), que les permitan mejorar sus habilidades perceptivas (Bideau et al., 2004; Debanne, 2003; García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer et al., 2007; Speicher et al., 2006).

Los resultados del presente estudio deben ser interpretados con precaución por las limitaciones que conlleva el diseño de un programa de entrenamiento perceptivo-motor bajo condiciones reales y su posterior evaluación en términos de respuestas de ejecución. En este sentido, es necesario señalar la pérdida de control experimental que se les supone a los resultados (Shim et al., 2005; Williams et al., 1992). No obstante, como principales variables contaminantes, se controló el número de ataques y de lanzamientos recibidos por los equipos de la PE y la PC, durante los tres momentos. Igualmente, se controló la efectividad inicial de ambas porterías mediante la prueba de valoración inicial y la observación de los partidos en el momento antes. Sin embargo no se pudieron controlar otras variables contaminantes debidas al sistema competitivo, los equipos rivales y las lesiones. A pesar de todo esto, los resultados de este estudio sí tienen una transmisión directa a la práctica real, lo cual es difícil conseguir mediante las investigaciones realizadas en laboratorio (Mann et al., 2007; Singer et al., 1996; Starkes & Lindley, 1994; Tenenbaum & Summers, 1997).

Ante la escasez de trabajos desarrollados en la línea del que se presenta en este manuscrito, se estima necesario la ejecución de nuevas investigaciones. Estas investigaciones, bajo el paradigma ecológico o en situaciones similares a las de la práctica real (Hoffman & Deffenbacher, 1993; Sillero, 2002; Sillero, 2007; Davids, 1988), deben realizarse en dos sentidos. Nuevos estudios que permitan confirmar los datos obtenidos en este a partir de la mejora del programa de entrenamiento. Estas mejoras deben realizarse en función del aumento en el conocimiento sobre las habilidades perceptivas que provengan del campo de la visión en el deporte. Por otro lado y de manera complementaria, son necesarias investigaciones que examinen las estrategias visuales durante los procesos de toma de decisión (Vaeyens et al., 2007). En concreto en balonmano, el examen debe dirigirse a la búsqueda de preíndices de movimiento que permitan la anticipación eficaz de los porteros ante los lanzamientos (Bideau et al., 2004; Mann et al., 2007; García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Savelsbergh et al., 2002; Schorer et al., 2007; Shim et al., 2005). En este sentido, es necesario considerar el estudio de las variables presentadas en este trabajo con el fin de atender a preíndices válidos para los porteros de balonmano.

De acuerdo con el análisis realizado en este estudio se obtienen dos conclusiones fundamentales. El programa de entrenamiento perceptivo-motor permitió mejorar la efectividad de la portera de balonmano en función de diferentes trayectorias del lanzamiento en situaciones de juego real y de forma significativa ante los lanzamientos que se recibieron con una trayectoria directa a la zona alta y baja y a la derecha de la portería. La portera que se sometió al

programa de entrenamiento perceptivo-motor mejoró su efectividad de forma significativa para todas las trayectorias analizadas, excepto para los lanzamientos realizados a una altura media. Y para las categorías trayectoria directa, alta y al centro de la portería, la mejora significativa se mantuvo tras la retirada de dicho programa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abernethy, B. (1987). Selective attention in fast ball sports. Expert-novice differences. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 47-76.
- Abernethy, B. (1991). Visual search strategies and decision-making in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 22, 189-210.
- Abernethy, B. (1996). Training the visual-perceptual skills of athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 24, 89-92.
- Abernethy, B., Kippers, V., Mackinnon, L. T., Neal, N. J. & Harharan, S. J. (1997). *The biophysical foundations of human movement*. Champaign: Human Kinetics.
- Abernethy, B., Neal, R. J., Koning, P. (1994). Visual-perceptual and cognitive differences between expert, intermediate, and novice snooker players. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 185-211.
- Abernethy, B. & Zawi, K. (2007). Pickup of essential kinematics underpins expert perception of movement patterns. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 353-367.
- Andrew, D. P. S., Chow, J. W., Knudson, D. V. & Tillman, M. D. (2003). Effect of ball size on player reaction and racket acceleration during the tennis volley. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 102-112.
- Anguera, M. T. (2003). La observación. En C. Moreno (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp.271-308). Madrid: Sanz y Torres.
- Antúnez, A. & Ureña, N. (2002). *Guía didáctica de balonmano*. Murcia: Diego Marín.
- Antúnez, A., Ureña, F., Velandrino, A. P. & 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.
- Bárcenas, D. (1976). *Técnica*. Madrid: Real Federación Española de Balonmano.
- Bardy, B. G. & Warren, W. H. (1997). Visual control of braking in goal-directed action and sport. *Journal of Sports Sciences*, 15, 607-620.
- Barlow, D. H. & Hersen, M. (1988). *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez Roca.
- Behar, J. & Riva, C. (1993). Sesgos del observador y de la observación. En M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación Vol. II* (pp.15-128). Barcelona: PPU.

- Bideau, B., Multon, F., Kulpa, R., Fradet, L., Arnaldi, B. & Delamarche, P. (2004). Using virtual reality to analyze links between handball thrower kinematics and goalkeeper's reactions. *Neuroscience Letters*, 372, 119-122.
- Bootsma, R. J. & Ardí, L. (1997). Perception and action in sport: half-time comments on the match. *Journal of Sports Sciences*, 15, 641-642.
- Buendía, L., Colás, P. & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw Hill.
- Cárdenas, D. (1999). El entrenamiento de la visión periférica en baloncesto. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 13(2), 6-10.
- Cárdenas, D. (2000). *El entrenamiento visual integrado de las habilidades visuales en la iniciación deportiva*. Málaga: Aljibe.
- Castillo, J. M., Oña, A., Raya, A. & Martínez, M. A. (2002). Aplicación de un sistema automatizado para lanzadores de penalti en fútbol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 8, 73-94.
- Cohen, A. H. (1988). The efficacy of optometric visual therapy. *Journal of the American Optometric Association*, 59(2), 95-105.
- Cohn, T. E. & Chaplik, D. D. (1991). Visual training in soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 12-38.
- Davids, K. (1988). Ecological validity in understanding sport performance: some problems of definition. *Quest*, 40, 126-136.
- Debanne, T. (2003). Activité perceptive et décisionnelle du gardien de but de handball lors de la parade: les savoirs d'experts. *Revue de Sciences & Techniques des Activités Physiques & Sportives*, 25(62), 43-58.
- De Bortoli, R., De Bortoli, A. L. & Márquez, S. (2002). Estudio de las capacidades cognitivas en el fútbol-sala. *Revista de Psicología del Deporte*, 11(1), 53-67.
- Elizalde, J. (2007). Traumatismos oculares en el deporte. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 15-23.
- Falkowski, M. & Enríquez, E. (1977). *Estudio monográfico del portero*. Madrid: Esteban Sanz.
- Ford, P., Hodges, N. J., Huys, R. & Williams, A. M. (2006). The role of external action-effects in the execution of a soccer kick: a comparison across skill level. *Motor Control*, 10(4), 386-405.
- Ford, P., Hodges, N. J. & Williams, M. (2007). Examining action-effects in the execution of a skilled soccer kick through erroneous feedback. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(S1), 72-75.
- García, J. A., Moreno, F. J., Del Campo, V. L. & Reina, R. (2003). Análisis del comportamiento visual de los porteros de balonmano ante lanzamientos realizados desde 6 y 9 metros de la portería. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 74, 40-45.
- Gil, J., Capafons, A. & Labrador, F. (1993). Variables físicas y psicológicas predictoras del rendimiento deportivo y del cambio terapéutico. *Psicothema*, 5(1), 97-110.
- Gil, J., Capafons, A. & Labrador, F. (1998). Programa psicológico para mejorar los resultados de los jugadores de balonmano. *Psicothema*, 10(2), 271-280.

- Gilman, G. (1988). *Behavioral optometry*. Quincy: Paradox Publishing.
- Golby, J. (1989). The relative importance of perceptual information throughout the sections of a cricket ball's trajectory. *Current Psychology: Research & Reviews*, 8(3), 188-199.
- González, A. & García, M. V. (2000). Mejora de la velocidad de anticipación mediante un tratamiento de entrenamiento visual. *Psicothema*, 12(S2), 267-270.
- Granda, J., Mingorance, A. & Barbero, J. C. (2004). Utilización del programa informático réflex para la mejora de la capacidad de anticipación perceptiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 143-156.
- Granda, J., Mingorance, A., Barbero, J. C., Reyes, M. T., Hinojo, D. & Mohamed, N. (2006). Diferencias en el desempeño en pruebas de software visual en función del género. Un estudio con jugadores jugadoras de baloncesto de 13 años. *Revista de Psicología del Deporte*, 15(2), 249-261.
- Gray, R. & Sieffert, R. (2005). Different strategies for using motion-in-depth information in catching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(5), 1004-1022.
- Hays, W. L. (2001). *Statistics*. New York: Holt.
- Hoffman, R. R. & Deffenbacher, K. A. (1993). An analysis of the relations of basic and applied science. *Ecological Psychology*, 5, 315-352.
- Ibero, C. M. (1992). El portero. En J. García (Ed.), *Balonmano* (pp. 79-87). Madrid: Real Federación Española de Balonmano.
- Isaacs, L. & Finch, A. (1983). Anticipatory timing of beginning and intermediate tennis player. *Perceptual & Motor Skills*, 57, 451-454.
- Jones, C. & Miles, J. (1978). Use of advances cues in predicting de flight of a lawn tennis ball. *Journal of Human Movement Studies*, 4, 231-235.
- Klavora, P., Gaskovski, P. & Forsyth, R. D. (1995). Test-retest reliability of three Dynavision tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 80, 607-610.
- Knudson, D. & Kluka, D. A. (1997). The impact of vision and vision training on sports performance. *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 68, 10-20.
- Long, G. M. (1994). Exercises for training vision and dynamic visual acuity among college students. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 1049-1050.
- Loran, D. F. C. & Macewen, C. J. (1997). *Sports vision*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- MacLeod, B. (1991). Effects of Eyerobics visual skills training on selected performance measures of female varsity soccer players. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 863-866.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P. & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 457-478.
- Marteniuk, R. G. (1976). *Information processing in motor skills*. New Cork: Holt, Rinehart and Winston.
- Malho, F. (1969). *La acción táctica en el juego*. La Habana: Pueblo y Educación.

- Moreno, P., Fuentes, J. P., Del Villar, F., Iglesias, D. & Julián, J. A. (2003). Estudio de los procesos cognitivos desarrollados por el deportista durante la toma de decisiones. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 73, 24-29.
- Oudejans, R. R. D., Michaels, C. F. & Bakker, F. C. (1997). The effects of baseball experience on movement initiation in catching fly balls. *Journal of Sports Sciences*, 15, 587-595.
- Palmi, J. (2007). La percepción: enfoque funcional de la visión. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 81-85.
- Pascual, X. & Peña, R. (2006). El portero de balonmano: una aplicación práctica de entrenamiento perceptivo-decisional ante lanzamientos de primera línea. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 84, 66-75.
- Plou, P. (1994). *La importancia del sistema visual en la práctica deportiva*. Tesina. Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Universidad Complutense de Madrid.
- Plou, P. (2007). Bases fisiológicas del entrenamiento visual. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 62-74.
- Quevedo, Ll. & Solé, J. (1990). Baloncesto: habilidades visuales y su entrenamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 4(6), 9-19.
- Quevedo, Ll. & Solé, J. (2007). Visión periférica: propuesta de entrenamiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 75-80.
- Rink, J. E., French, K. E. & Tjeerdsma, B. L. (1996). Foundations for the learning and instruction of sport and game. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15, 399-417.
- Roselló, J. & Munar, E. (2004). Resolviendo el puzzle de la atención visual: ¿hacia la desintegración del "homúnculo"? *Psicothema*, 16(1), 64-69.
- Savelsbergh, G. J. P., Van der Kamp, J., Williams, A. M. & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48(11), 1686-1697.
- Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Van Der Kamp, J. & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 279-287.
- Schorer, J., Baker, J., Fath, F. & Jaitner, T. (2007). Identification of interindividual and intraindividual movement patterns in handball players of varying expertise levels. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 409-421.
- Shim, J., Carlton, L. G., Chow, J. W. & Chae, W-S. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behaviour*, 37(2), 164-175.
- Sillero, M. (2002). *La percepción de trayectorias como tarea visual. Propuesta de evaluación en fútbol*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Sillero, M. (2007). Efectos del ejercicio en la fisiología ocular. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 36-43.
- Sillero, M. & Rojo, J. J. (2001). Percepción de trayectoria de balones entre los 9 y los 18 años. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 66, 40-43.
- Singer, R. N. (1986). *El aprendizaje de las acciones motrices en el deporte*. Barcelona: Hispano Europea.

- Singer, R. N., Carraugh, J., Chen, D., Steinberg, G. M. & 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.
- Solé, J., Quevedo, I. & Massafret, M. (1999). Visión y deporte: hacia una metodología integradora. Un ejemplo en el baloncesto. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 55, 85-89.
- 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. (1987). Skill in field hockey. The nature of the cognitive advantage. *Journal of Sport Psychology*, 9, 146-160.
- Starkes, J. L. & Lindley, S. (1994). Can we hasten expertise by video simulation? *Quest*, 46, 211-222.
- Tenenbaum, G. & Summers, J. (1997). Perception-action relationships in strategic-type settings: covert and overt processes. *Journal of Sports Science*, 15, 559-572.
- Trosse, H. D. (1993). *Balonmano, entrenamiento, técnica y táctica*. Barcelona: Martínez Roca.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L. & Philippaerts, R. M. (2007). The effects of task constraints on visual search behaviour and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 147-169.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M. & Philippaerts, R. M. (2007). Mechanisms underpinning successful decision making in skilled youth soccer players: an analysis of visual search behaviours. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 395-408.
- Vivas, X. & Hellín, A. (2007). Intervención optométrica en el hockey sobre patines. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 54-59.
- Williams, A. M. & Burwitz, K. (1993). *Advance cue utilization in soccer*. In T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.). *Science and Football*, vol. III. London: E & FN Spon.
- Williams, A. M. & Davids, K. (1995). Declarative knowledge in sport: a by-product of experience or a characteristic of expertise? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 259-275.
- Williams, A. M. & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(2), 111-129.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J. G. (1992). Perception and action in sport. *Journal of Human Movement Studies*, 22, 147-204.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J. G. (1993). Cognitive knowledge and soccer performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 579-593.
- Williams, A. M. & Ericsson, K. A. (2007). Introduction to the theme issue: perception, cognition, action and skilled performance. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 338-340.

- Williams, A. M., Ward, P., Herron, K. & Smeeton, N. J. (2004). Using situational probabilities to train perceptual and cognitive skill in novice soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 22(6), 576-577.
- Wilson, T. A. & Falkel, J. (2004). *Sports vision: training for better performance*. Champaign: Human Kinetics.

[Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte](#)- vol. 10 - número 37 - enero 2010 - ISSN: 1577-0354