



Facultad de Ciencias / de la Actividad Física y del Deporte de León.
23 a 25 de Octubre de 2008

ESTRATEGIAS VISUALES EN TAEKWONDO

Ruiz Pérez, L. M.¹; Peñalosa Méndez¹;
Natalia Rioja Collado¹

¹ Facultad de Ciencias del deporte. Universidad de Castilla La Mancha. Toledo

En el presente estudio se analiza el comportamiento visual de taekwondistas de diferente nivel de pericia. En esta investigación participaron 33 atletas de taekwondo activos (23 hombres y 10 mujeres). Para llevar a cabo este estudio se seleccionaron secuencias de ataque grabadas desde el punto del vista del deportista, estas secuencias le fueron presentadas a los deportistas que portaron en sistema oculométrico MOBILE EYE, que permitió obtener datos sobre su comportamiento visual, analizándose el comportamiento visual de los deportistas participantes en el estudio (Fijaciones, localizaciones, recorrido de la mirada y ojo estable). Los resultados mostraron como las estrategias visuales de los deportistas expertos y experimentados fueron significativamente diferentes en el número de fijaciones y el número de fijaciones por localización que las de los novatos. La estrategia de los taekwondistas expertos partió de las zonas centrales del cuerpo y la cabeza del oponente, demandando periodos cortos de tiempo para fijar la mirada en las regiones periféricas de brazos, piernas y con menos frecuencia en las caderas. Los deportistas expertos emplearon "pivotes visuales" en el tronco del oponente, con mayor apoyo en la cabeza y, desde estas dos zonas, a las áreas periféricas de las piernas hacia los brazos y caderas, asimismo mostraron un menor número de fijaciones, pero de mayor duración hacia el área del tronco. El comportamiento del campeón mundial fue manifiestamente diferente al mostrado por el resto de los participantes, manifestando de forma clara el fenómeno del ojo estable.

Palabras clave: Taekwondo, estrategias visuales, expertos, oculometría.

This study analyzes the visual behaviour of Taekwondists of different level of expertise. Thirty three athletes participated in this study (23 males and 10 females). There were selected several competitive scenes of this sport recorded from the point of view of the athlete. These scenes were presented to the athletes in a 3x3 screen, and their gaze were captured by a Mobile Eye System (ASL). This permitted to analyze their visual strategies (fixations, localizations, visual scan path and quiet eye). Results showed that experts and experienced athletes showed fixations and fixations per localization different to novices. Visual strategy of experts consisted in directing their gaze to the central areas of the body and head of their opponent with short periods of time to fixate their gaze in other parts of the body (arms, legs, and with ewer frequency on waist). Expert taekwondists used visual pivots on the chest and head of their opponents, and from these areas to other parts of the body; they showed less number of fixations of longer duration in the chest area.

Visual behaviour of the World Champion was very different from the other participants of this study, showing clearly the quite eye phenomenon.

Key words: Taekwondo, visual strategies, experts, oculometry.

INTRODUCCIÓN

Es intensa la preocupación que existe en la actualidad por conocer el proceso de toma de decisiones en los deportistas de alto nivel de rendimiento. Los estudios se han centrado en analizar las diferentes dimensiones de la persona del deportista, siendo una de ellas, la perceptivo-cognitiva y en concreto su comportamiento visual, la que ha recibido una mayor atención en la última década.

En el ámbito de los deportes de oposición-combate son escasos los estudios llevados a cabo, destacando el karate, el boxeo francés o la esgrima.

La enseñanza del taekwondo como en todas las disciplinas marciales, pasa por el dominio de las acciones técnicas, es decir, la precisión de los movimientos, tanto de ataque como en defensa, y su empleo adecuado en el combate, para lo cual, el desarrollo de cualidades como el equilibrio y estabilidad corporal, el tono muscular, la velocidad segmentaria y una adecuada capacidad de anticipación deben ser preocupación de los entrenadores (Párraga y Morago, 2000). De ahí la importancia de entrenar las competencias perceptivo-cognitivas de los deportistas para capacidad para percibir el mayor número de informaciones y de índices (Singer, 1986; Ávila, 2001; Párraga y Morago, 2000). La captación rápida del estímulo relevante y su interpretación depende, en gran medida, del tiempo disponible para la ejecución de la respuesta motora y la coordinación que ésta lleva implícita. Autores tales como Moreno, Oña, y Martínez, (1998) y Moreno, Campo, Reina, Ávila, y Sabido, (2003) denominan a dichas referencias preíndices de la técnica y son considerados como los medios de anticipación espacial y/o temporal que posibilitan adecuar las estructuras de movimiento a las necesidades temporales de cada acción.

Son numerosos los estudios llevados a cabo para analizar el comportamiento visual de los deportistas de diferentes deportes en diferentes situaciones y muy escasos en deportes de combate.

Los estudios más relacionados con el taekwondo son las investigaciones sobre boxeo francés de Ripoll, Kerlirzin, Stein y Reine (1995) cuyo objetivo fue examinar las estrategias visuales de boxeadores con diferente nivel de pericia, para quien las mayores diferencias fueron:

- 1) Los expertos tienen un modo sintético de escaneo visual, es decir, dirigen la mirada a una posición donde el máximo número de eventos pueden verse agrupándose dentro de una sola fijación visual, mientras que en los novatos, su modo de escaneo es analítico porque necesitan mirar a más sitios para encontrar referencias claves, seleccionando más líneas de pauta o patrón para tomar decisiones acerca de las secuencias observadas.
- 2) El comportamiento visual de los expertos contiene un procesamiento agrupador ("*Chunking*") con el que los elementos que concurren u

Williams y Elliott (1997 y 1999), realizaron sus estudios de búsqueda visual con karatecas en los que estudiaron su comportamiento visual conjuntamente con los efectos de la ansiedad. Los karatecas expertos y novatos respondieron a secuencias ofensivas de karate grabadas, relacionándolo con un test de baja y alta ansiedad. Los ejecutantes expertos mostraron una superior anticipación tanto con baja como con alta ansiedad. No se observaron diferencias entre los grupos en el número de fijaciones, la duración media de las fijaciones y el número del total de las localizaciones.

Los participantes exhibieron trayectorias de exploración ascendentes y descendentes desde la línea central del cuerpo, realizando fijaciones primarias en las regiones de la cabeza y del pecho, también demostraron un funcionamiento mejor bajo el factor de la ansiedad. La ansiedad tenía un efecto significativo en la estrategia de la búsqueda, destacada por los cambios en la duración de las fijaciones y en el aumento en el número de fijaciones y el número total de las localizaciones.

El presente estudio presenta los resultados del estudio llevado a cabo sobre el comportamiento visual de Taekwondistas de alto rendimiento en comparación con deportistas del mismo deporte de menor nivel de pericia.

MÉTODO

En esta investigación participaron 33 atletas de taekwondo activos (23 hombres y 10 mujeres) con una media de edad de 22,88 años ($\pm 5,12$), divididos en tres grupos, nueve novatos (7 hombres y 2 mujeres) con una edad media de 25,56 años ($\pm 6,82$); siete experimentados (5 hombres y 2 mujeres) con una media de edad de 21,14 años ($\pm 1,7$) y diecisiete expertos (11 hombres y 6 mujeres) con una media de edad de 22,18 ($\pm 4,8$).

El estudio solo se realizó en bidimensión, seleccionando secuencias técnicas ejecutadas por un colaborador taekwondista experto, que estaba activo y tenía una buena ejecución técnica.

Para llevar a cabo este estudio se seleccionaron secuencias de ataque grabadas desde el punto del vista del deportista, a las cuales se le añadieron las tres soluciones más adecuada, a partir del juicio de entrenadores expertos.

Estas secuencias les fueron presentadas a los deportistas que portaron el sistema oculométrico *Mobile Eye* (ASL), (Fig. 1) que permitió obtener datos sobre su comportamiento visual para posteriormente ser analizado (Fijaciones, localizaciones, recorrido de la mirada y ojo estable) (Fig. 2).

En concreto, para la realización de esta investigación se empleó el material del laboratorio siguiente:

1. Sistema Mobile Eye compuesto de:

- a. Gafas ligeras auto ajustables.
- b. Sistema ASL, compuesto de hardware, software, DVCR portátil y conexión a una Pentium 4 (Esprint ASL) con tarjeta de video y conexión a la grabadora Sony.
- c. Maletín portátil, Sony DVD con pila, grabador portátil y mochila auto ajustable para llevarla en la cintura.

2. Pizarra para calibrar nueve puntos (2 cm de diámetro cada punto), de color negro, distribuidos homogéneamente dentro una pantalla blanca de 85 X 70 cm.

3. Cámara video Mini, DV JVC Camcorder, GY-301 y trípode.

4. Proyector multimedia projector Hitachi CP-X1250 y base con ruedas para ajustar el tamaño de la imagen.

5. Pantalla de 3x3 metros modelo 10X10 DA-MAT Projecta



Fig. 1. Sistema Mobil Eye.



Fig. 2. Acción técnica.

RESULTADOS

En cuanto a la duración de las fijaciones, su duración media fue en el grupo de Novatos de 177,9 ms ($\pm 5,04$), en el grupo de Experimentados 184,4 ms ($\pm 2,89$) y en el grupo de Expertos fue de 206,3 ms ($\pm 4,90$) (Fig. 3).

En cuanto a la media total del número de localizaciones del grupo de Novatos fue de 104, en el grupo Experimentados de 115 y en el grupo de Expertos fue de 73 (Fig. 4.).

Si centramos a atención en la localización de la mirada de los deportistas, en la Fig. 5 se observa que el grupo de Expertos centra las localizaciones fundamentalmente en el tronco, de hecho, el porcentaje asciende en esta zona al 47%, mientras que en los Experimentados el porcentaje es del 36% y en los Novatos el 33%. La segunda localización de los expertos fue la cabeza (23%)

Por lo que se puede decir que el interés de los expertos estuvo centrado en un 70% de sus localizaciones en el tronco y la cabeza del oponente, mientras que en los experimentados fue de un 30% tronco y 36% cabeza respectivamente, y en los novatos sus localizaciones se centraron en los miembros inferiores en un 36% y en el tronco en un 33% preferentemente, y tan solo el 17% en cabeza.

Si centramos el interés en los más experimentados (Sub21, Seniors y Campeón del Mundo), los resultados son muy relevantes ya que muestran un patrón visual caracterizado un porcentaje de localizaciones en el tronco del 38% para el grupo "Sub 21", del 56% para el grupo "Senior" y del 64% el grupo de "Campeones" (Fig. 6)

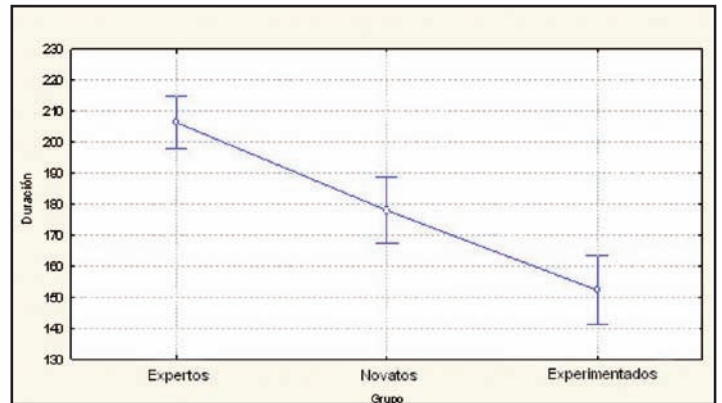


Figura 3. Media del tiempo de duración de las fijaciones en cada uno de los grupos.

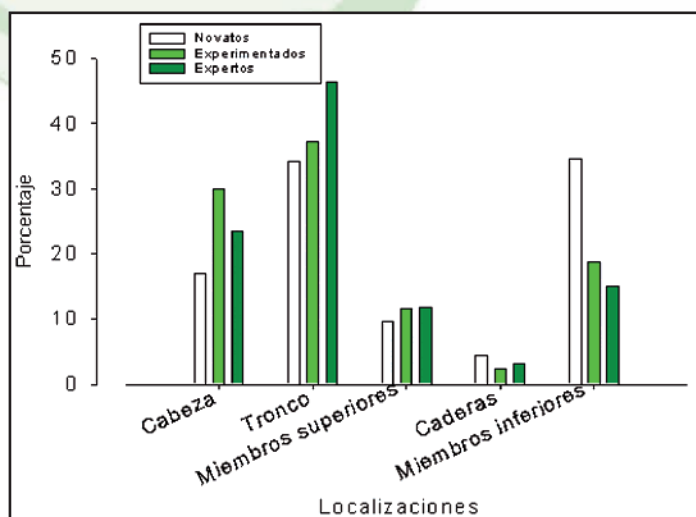


Figura 5. Porcentaje de localizaciones por zonas corporales de cada grupo.

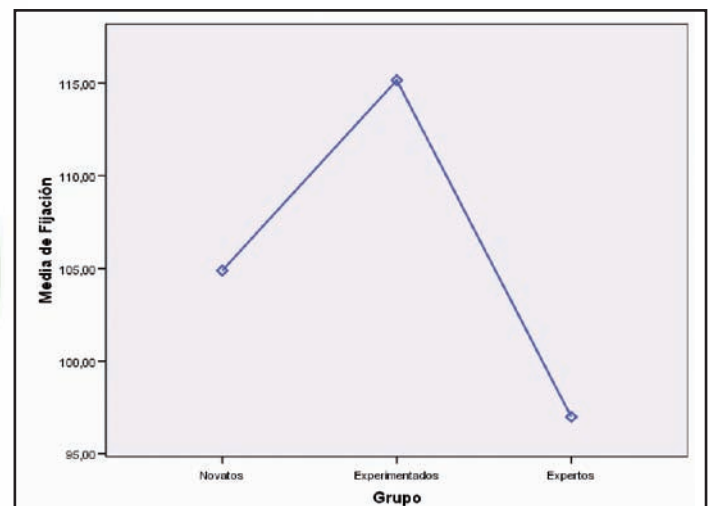


Figura 4. Media del número de fijaciones por grupo.

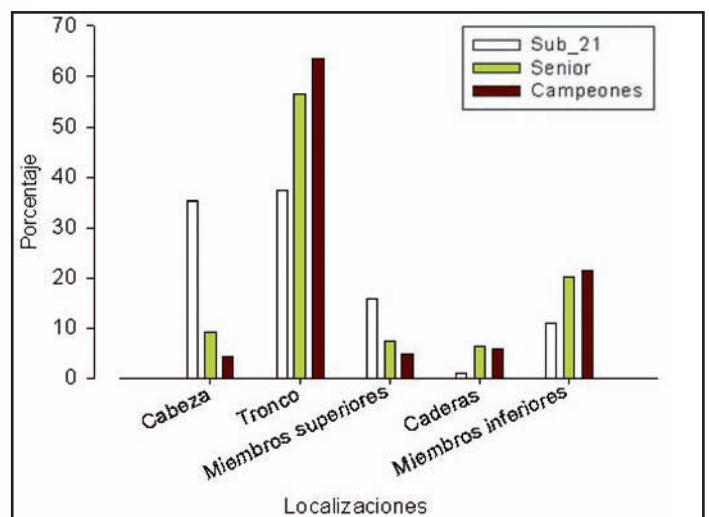


Figura 6. Porcentaje de localizaciones por zonas corporales de cada subgrupo ("Sub-21", "Senior", "Campeones").

DISCUSIÓN

Este estudio se planteó analizar el comportamiento visual en el Taekwondo, dada la inexistencia de trabajos de esta naturaleza a nivel mundial.

Se examinó el comportamiento visual de los taekwondistas para conocer si existían diferencias en su estrategia visual (número, duración y localización de las fijaciones visuales), así como en la localización de estas fijaciones en diferentes zonas corporales de un oponente, para poder determinar el itinerario que tienen los diferentes grupos de taekwondistas, de acuerdo a su nivel de pericia, en situaciones de combate en el laboratorio.

Los resultados mostraron como las estrategias visuales de los deportistas expertos y experimentados fue significativamente diferente en el número de fijaciones y el número de fijaciones por localización. Del mismo modo la estrategia de los taekwondistas expertos partió de las zonas centrales del cuerpo y la cabeza del oponente, demandando periodos cortos de tiempo para fijar la mirada en las regiones periféricas de brazos, piernas, y con menos frecuencia en las caderas.

Los deportistas expertos emplearon “pivotes visuales” en el tronco del oponente, con mayor apoyo en la cabeza y, desde estas dos zonas, a las áreas periféricas de las piernas hacia los brazos y caderas (Ripoll, Kerlirzin, Stein y Reine, 1995; Williams y Elliot, 1997 y 1999; Reina, 2004).

Los taekwondistas expertos mostraron un menor número de fijaciones, pero de mayor duración hacia el área del tronco y el comportamiento del campeón mundial fue manifiestamente diferente al mostrado por el resto de los participantes, manifestando de forma clara el fenómeno del ojo estable (*quiet eye*).

CONCLUSIÓN

El comportamiento visual de los tres grupos en las diferentes acciones ofensivas presentadas fue manifiestamente diferente (número de fijaciones, localizaciones y número de fijaciones por localización).

Asimismo, el comportamiento visual fue más refinado en el grupo de los taekwondistas expertos.

Los expertos extrajeron la información más relevante de las zonas centrales del cuerpo y la cabeza, manteniendo periodos cortos de tiempo para fijar la mirada en las regiones periféricas de brazos, piernas y con menos frecuencia en las caderas. Los novatos y experimentados extrajeron la información de las zonas centrales del cuerpo y mantuvieron mayor tiempo la mirada en las regiones periféricas de la cabeza, brazos, piernas y con menos frecuencia en las caderas.

El patrón visual del grupo experto se caracterizó por el empleo de un “pivote visual” en el tronco del oponente, con un apoyo en la cabeza, para desde estas dos zonas poder dirigir su mirada hacia las áreas periféricas de las piernas en dirección a los brazos y caderas. En el caso del grupo experimentado, estos deportistas emplearon dos pivotes visuales centrados en el tronco-cabeza y tronco-piernas. El patrón empleado por los novatos fue el de realizar fijaciones desde el “*pivote visual*” cabeza-tronco hacia las áreas periféricas de la pierna, brazos y caderas.

Fueron en el Campeón Mundial y el Seleccionador Nacional “Sub-21” en los que se ejemplificó el concepto del “*quiet eye*” (ojo estable), al comprobarse que antes de llevar a cabo la decisión sobre el contraataque, mostraron una fijación final de larga duración, estabilizando la mirada en un punto concreto del oponente

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, F. (2001). *Las estrategias de búsqueda visual y la localización de la atención desarrolladas por los entrenadores de tenis durante un proceso de detección de errores de la ejecución: Aplicación al saquede tenis*. Tesis Doctoral inédita, Universidad de Extremadura, Cáceres.
- Moreno, F., Oña, A. y Martínez, M. (1998). La anticipación en el deporte y su entrenamiento a través de pre-índices. *Revista de Psicología del Deporte*, 7(2), 205-239.
- Moreno, F., Campo, V., Reina, R., Ávila, F y Sabido, R. (2003). Las estrategias de búsqueda visual seguidas por los deportistas y su relación con la anticipación en el deporte *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 3(1), 7-13.
- Párraga, J. y Morago, G. (2000). El Aikido como propuesta de trabajo y aproximación a la iniciación deportiva en el aula de Educación Física *Revista Digital efdeportes* [Versión electrónica], 22. Buenos Aires. Consultado el 13 de Mayo-2006 <http://www.efdeportes.com/>
- Reina, R. (2004). *Análisis del comportamiento visual y motor de reacción de jugadores de tenis y tenis en silla de ruedas en el resto al servicio*. Tesis Doctoral inédita. Cáceres: Universidad de Extremadura,
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J. y Reine, B. (1995). Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Human Movement Science*, 14, 325-349.
- Singer, R. (1986). *El aprendizaje de las acciones motrices en el deporte*. Barcelona: Hispanoeuropea.
- Williams, A. y Elliott, D. (1997). Visual search in karate kumite: A function of expertise and anxiety. En R. Lidor y M. Bar-Eli (Eds.), *Innovations in sport psychology: Linking theory and practice. Proceedings of the International Society for Sport Psychology 9th World Congress of Sport Psychology* (pp. 99-102). Netanya, Israel: Wingate Institute for Physical Education and Sport.
- Williams, A. y Elliott, D. (1999). Anxiety, expertise, and visual search strategy in karate. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(4), 362-375.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a la Selección Española sub21 de Kárate, a su entrenador Marco Carreira y al Campeón del Mundo 2005 Rubén Montesinos y a los alumnos de la sección de Taekwondo del Servicio de Deportes de la Universidad de castilla La mancha en Toledo y a todos aquellos que contribuyeron al desarrollo de esta investigación.