

# Evaluación de la atención en deportistas de artes marciales. Expertos vs. novatos

Javier Sánchez-López\*, Thalía Fernández\*, Juan Silva-Pereyra\*\*,  
Juan A. Martínez-Mesa\*\*\* y Alma J. Moreno-Aguirre\*\*\*\*

## MEASURING ATTENTION IN MARTIAL ARTS ATHLETES. EXPERTS VERSUS NOVICES

KEYWORDS: Attention, Athletes, Martial arts, Sporting experience, TOVA.

ABSTRACT: The aim of this study is to determine differences in the performance of an attention-related task involving martial arts skills. 12 expert martial arts athletes and 13 novices took part, performing the Test of Variables of Attention (Leark, Greenberg, Kindschi, Dupuy and Hughes, 2007). Using a non-parametric statistical permutation method, the test data for each variable, condition and segment of the test was analysed. Comparisons of the groups showed a trend toward a higher global Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) score by the expert athletes as compared with the novices. In order to find out each group's performance during the test, a statistical intra-group analysis was performed. Generally, the results revealed more consistent accuracy and response times by the experts than by the novice athletes. The results suggest that physical and mental training in the martial arts may increase the attention skills of sportsmen and women.

La maestría deportiva se define como aquel desempeño deportivo superior y consistente por un largo periodo de tiempo (Starkes, 1993). Para obtener la maestría deportiva, los practicantes deben destacar en cuatro dominios: fisiológico, técnico, cognitivo y emocional. En particular, las habilidades cognitivas, se refieren a la capacidad para identificar y adquirir información del entorno e integrarla con el conocimiento previo para seleccionar y ejecutar la respuesta apropiada (Marteniuck, 1976). Por tanto, los deportistas de alto rendimiento deben estar listos para identificar la información más importante de entre todos los estímulos, dirigir su atención apropiadamente y extraer el significado de estas áreas de manera eficiente (Williams, Davids y Williams, 1999).

Desde hace varios años se ha dado gran importancia al proceso de la atención. Según William James la atención es “la toma de posesión de la mente de una forma clara y vívida de entre varios objetos o trenes de pensamiento simultáneos” (James, 1890, pp. 403-404). Hallazgos más recientes en el estudio de la atención (Posner, 1990) establecen tres criterios: primero, los sistemas de la atención constituyen un proceso separado de otros procesos, por lo que es una función en sí misma como otros sistemas cognoscitivos, sensoriales y motores. Segundo, el proceso de aten-

ción se lleva a cabo mediante una red de áreas, de manera que no existe un centro único funcional, sino más bien un funcionamiento general del cerebro. Tercero, las áreas involucradas en la atención llevan a cabo funciones diferentes, que pueden ser específicas en términos cognitivos. Por todo esto la atención se entiende como un proceso complejo, que dispone al sujeto a interactuar con su medio en distintos contextos.

Entre los factores psicológicos que influyen en el rendimiento deportivo, está la concentración de la atención, ligada a las percepciones, al pensamiento y a las actividades prácticas del deportista. Este fenómeno tiene que ver con el desarrollo de la primera fase de los procesos psicomotores de cualquier acción táctica, que interviene de manera importante en las restantes fases de la misma: la solución mental y motora de la tarea táctica (Mahlo, 1985). A pesar de las características individuales, todos los deportes requieren que los deportistas concentren su atención en las señales apropiadas para el adecuado desempeño. Es por ello que los deportistas expertos muestran un mejor desempeño, comparados con no expertos, en medidas de atención y recolección de la información (Fontani y Lodi, 2002; Hack, Memmert y Rupp, 2009; Hamon y Seri, 1989; Mann, Williams, Ward y Janelle, 2007; Radlo, Janelle, Barba y Frenlich, 2001; Taliep, et al., 2008).

Correspondencia: Thalía Fernández. Laboratorio de Psicofisiología, Instituto de Neurobiología, UNAM, Boulevard Juriquilla 3001, Querétaro, 76230, México.  
E-mail: thaliafh@yahoo.com.mx

<sup>1</sup> Este proyecto fue financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT IN205212).

\* Departamento de Neurobiología Conductual y Cognitiva, Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México.

\*\* Proyecto de Neurociencias, Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

\*\*\* Instituto de Medicina Deportiva de la Habana, Cuba.

\*\*\*\* Facultad de Comunicación Humana, Universidad Autónoma de Morelos.

Fecha de recepción: 4 de febrero del 2012. Fecha de aceptación: 11 de Septiembre del 2013.

Una habilidad importante durante la competición en los deportes de combate es la atención focalizada (Anshel y Payne, 2006); ésta se refiere a la capacidad de mantener un enfoque interno para centrarse en sí mismo y un enfoque externo para centrarse en el oponente. En el caso específico de los luchadores, algunas de las estrategias necesarias para el combate son: mantener constantemente el foco de atención en su propio desempeño y en el de su oponente, mantener la atención para la preparación del ataque como estrategia para maximizar su velocidad y fuerza, y la preparación para movilizar todos los recursos necesarios desde el inicio del combate (Rushall, 2006). Estudios realizados en artes marciales han reportado que el nivel de atención y el rendimiento deportivo correlacionan positivamente (del Monte, 2005) y un mejor desempeño en tareas cognitivas cuando los deportistas son más expertos (Fontani, Lodi, Felici, Migliorini y Corradeschi, 2006). Tang y Posner (2009) discuten los efectos del entrenamiento del estado de atención a través de métodos de integración mente-cuerpo derivados de tradiciones orientales, entre los que se encuentran Tai-Chi, Yoga, artes marciales y meditación. Estos métodos tienen en común el uso de diferentes vías sensoriales para alcanzar efectos positivos en la mente y el cuerpo y mejorar su desempeño. Diversos estudios han encontrado que los principales efectos de estas prácticas son: cambios en el estado mente-cuerpo, desarrollo del control voluntario, ejercicio sin esfuerzo, participación del sistema autónomo, un estado de relajación y balance, y transferencia del entrenamiento a la cognición, emoción y conductas sociales.

Las artes marciales forman parte del grupo de deportes de combate y poseen un sentido que implica algo más que los simples fenómenos físicos, pues supone una estrecha relación mente-cuerpo enfatizando la importancia de la autorregulación. La formación del carácter inherente a las artes marciales tradicionales enseña a una persona a ser más consciente de sí misma y a proseguir activamente el desarrollo del carácter a través de la constante evaluación de los pensamientos y acciones para mejorar (Lakes y Hoyt, 2004). Anshel y Payne (2006) proponen que la atención es esencial para cumplir los propósitos de estas disciplinas. La competición en artes marciales requiere de breves periodos de alta intensidad en la concentración de la atención. Abordándolo desde una perspectiva del procesamiento de la información, los competidores en artes marciales deben ser capaces de anticipar las acciones y estrategias de su oponente, percibir los estímulos rápidamente, planear estrategias, tomar decisiones con rapidez y responder de forma “automática”.

La evaluación de los procesos de atención no es fácil, no sólo en el sentido de separar estos procesos del resto de los procesos cognoscitivos, sino también de la dificultad a la hora de diferenciar sus elementos constituyentes. Los modelos experimentales (Lavelle, Kremer, Moran y Williams, 2004) proponen que la aten-

ción puede ser definida en términos operacionales y medida en función del desempeño del sujeto cuando éste es sometido a una tarea que le implique una demanda de recursos de atención. Entre estos modelos se encuentra el *Test of Variables of Attention* (TOVA) el cual permite la evaluación de atención sostenida vs. inatención y de inhibición vs. impulsividad.

Específicamente, la atención sostenida evaluada en el TOVA incluye procesos fundamentales durante la competición deportiva entre los que se encuentran la percepción del estímulo, la focalización y mantenimiento de la atención y la posterior preparación para la respuesta (Williams, Davids y Williams, 1999); por su parte, la inhibición toma en cuenta la autorregulación que de acuerdo con Lakes y Hoyt (2004) caracteriza a los deportistas de artes marciales por efecto del entrenamiento en estas disciplinas. Sin embargo, la división en atención sostenida e inhibición es artificial, pues a lo largo de toda la prueba se están manifestando ambos procesos.

El objetivo del presente estudio fue determinar diferencias en el desempeño de la prueba TOVA entre deportistas de artes marciales expertos y novatos. La hipótesis fue que los deportistas de artes marciales expertos mostrarían una mejor capacidad de atención sostenida, mayores habilidades de inhibición y mayor estabilidad a lo largo de la prueba.

## Método

### Participantes

Participaron 12 deportistas de artes marciales expertos y 13 novatos de las disciplinas de Judo, Taekwondo (TKD) y Kungfu. Para pertenecer a la muestra, la atención del deportista debía estar dentro de límites normales, tanto por criterio clínico como en el TOVA (un puntaje TDAH superior a -1.80 sugiere que la atención está dentro de los límites normales). El criterio para decidir el nivel de experiencia se tomó a partir de: a) número de años de práctica deportiva: más de cinco años para expertos con participación en eventos competitivos estatales, nacionales e internacionales, y menos de un año para novatos sin experiencia competitiva; b) grado obtenido en la disciplina: grados avanzados para expertos y grado inicial para novatos; y c) el criterio de los entrenadores sobre el nivel de experiencia. Mediante una prueba *t-Student* se verificó que los grupos no difirieran en edad cronológica ( $t = .66; p = .51$ ) y Coeficiente Intelectual ( $t = .43; p = .66$ ); y a través de una prueba de *chi* cuadrada se verificó que la conformación de los grupos no difiriera por disciplina  $\chi^2 (2, N = 25) = 3.92; p = .14$  (Tabla 1). Estos análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS versión 15.0. De esta manera se comprobó que no existieran diferencias que invalidaran el procedimiento estadístico posterior.

Estatus	Edad	Edad Deportiva	CI	Deporte
Expertos N = 12	M = 25.00 DE = 11.04	M = 9 DE = 6.05	CIT = 104 DE = 8.10	Judo: 6 TKD: 4 KungFu: 2
Novatos N = 13	M = 23.15 DE = 9.03	M = 1 DE = .20	CIT = 105 DE = 6.80	Judo: 6 TKD: 2 KungFu: 5
Expertos vs. Novatos	NS	$p < .01^{**}$	NS	NS

\*\*  $p < .01$ , NS = No Significativo

Tabla 1. Características de los participantes por grupos.

## Material

Los estímulos utilizados fueron los programados en el TOVA versión 7.0.3.2, los cuales son: un estímulo blanco y un estímulo

no-blanco de 7.62 cm cada uno y proyectados sobre un fondo negro en la pantalla de un monitor (Figura 1).

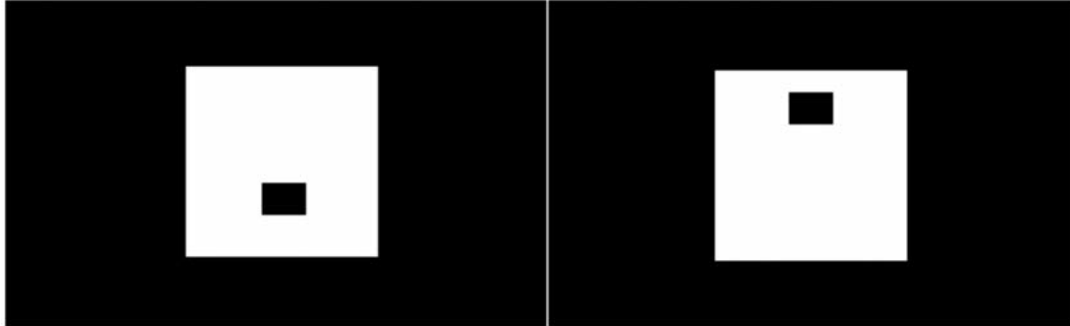


Figura 1. Estímulos TOVA (izquierdo no-blanco y derecho blanco). Tomado de Lark, Greenberg, Kindschi, Dupuy y Hughes (2007).

El TOVA consiste en una prueba computarizada de atención que dura 21.6 minutos y mide las respuestas del sujeto ante estímulos visuales y auditivos. En su versión visual se utiliza un estímulo geométrico y se desarrolla en dos condiciones: un blanco infrecuente y un blanco frecuente. En la primera mitad de la prueba (blanco infrecuente), la relación blanco-no blanco es de 1:3.5, y la tarea es aburrida y fatigante, por lo que el sujeto debe prestar mucha atención para responder correctamente (Lark, Greenberg, Kindschi, Dupuy y Hughes, 2007). En la segunda mitad de la prueba (blanco frecuente) la relación blanco-no blanco es de 3.5:1 y el sujeto debe responder la mayoría de las veces, pero ocasionalmente debe inhibir su respuesta.

Cuando un sujeto no responde al estímulo blanco, esto se denomina *error de omisión* y es una medida de inatención; cuando responde a un estímulo no blanco esto se denomina *error de comisión* y es una medida de impulsividad. La habilidad para prestar atención a tareas aburridas y repetitivas es medida en la primera mitad, mientras que la habilidad para inhibir es medida en la segunda mitad.

El intervalo interestímulo es de 2 segundos y la presentación del estímulo dura 100 ms. La respuesta se realiza presionando un *microswitch*. Las variables medidas en el TOVA son: a) variabilidad del tiempo de respuesta de las respuestas correctas; b) tiempo de respuesta, que es un promedio de los tiempos las respuestas correctas; c) porcentaje de errores de comisión; d) porcentaje de errores de omisión; e) puntaje  $d'$ , un puntaje de sensibilidad perceptual que refleja la relación entre la tasa de respuestas correctas y la tasa de falsas alarmas permitiendo una medición del deterioro del desempeño del sujeto a lo largo de la tarea; y f) puntaje TDAH que arroja un valor global del desempeño del sujeto a lo largo de la tarea comparado con una base normativa.

Los cuartos uno y dos de la prueba representan la mitad del blanco infrecuente, con 36 blancos de cada 162 estímulos por cuarto. Los cuartos tres y cuatro de la prueba representan la mitad del blanco frecuente con 126 blancos de un total de 162 estímulos por cuarto. Ambas conforman 648 estímulos en total para las dos condiciones.

## Procedimiento

Se invitó a deportistas de diferentes centros deportivos de la ciudad de Querétaro, México. Los participantes acudían a una sesión que consistía en: a) entrevista, en la cual se les explicaban las características del estudio y firmaban una carta de consentimiento informado para después integrar los expedientes con datos generales y antecedentes de salud, b) evaluación de inteligencia con las *Escalas de Inteligencia para Adultos III* (WAIS-III) (Weschler, 2003) o para *Niños* (WISC-IV) (Weschler, 2007), dependiendo de la edad del participante, y c) una valoración neurológica y del estado mental, obtenida mediante el criterio clínico de un neurólogo y la aplicación del *Mini Mental State Examination* (Folstein, Folstein y McHugh, 1975). Si cumplían con todos los criterios de normalidad pasaban a la siguiente fase del estudio.

Los participantes eran introducidos en una cámara sonoamortiguada, en la cual se sentaban cómodamente en una silla frente a un monitor de 12 pulgadas a una distancia de 80 cm de él. Todos los sujetos fueron instruidos para responder a la prueba presionando el *switch* cuando el blanco apareciera; los participantes tuvieron un tiempo de práctica previo.

La duración de las evaluaciones fue de aproximadamente cuatro horas, divididas en dos sesiones, y éstas se realizaron dentro de la fase de Preparación Física General de acuerdo con los calendarios competitivos o de evaluación de los deportistas.

## Análisis de Datos

Para el análisis de los datos se utilizó el Método Multivariado No Paramétrico de Permutaciones (Galán, Biscay, Rodríguez, Pérez-Abalo y Rodríguez, 1997). Este método parte de la hipótesis de que los datos de una u otra condición son iguales, por lo tanto se pueden permutar observaciones; si son iguales, no debe importar cambiar valores de una condición a otra cuando se calculan las pruebas *t-Student*. Las sucesivas y múltiples permutaciones permiten construir una distribución empírica donde se incluyen los máximos o mínimos originales sin permutar; si un valor resulta significativo es porque la diferencia fue lo suficientemente grande como para rechazar la hipótesis nula y concluir

que, en promedio, las observaciones de una y otra condición son diferentes. Entre las ventajas de este método se encuentran: a) no considera en sus supuestos que las variables deban distribuirse de ninguna forma específica y b) no representa ningún problema la proporción de sujetos en relación al número de variables. Los análisis se realizaron utilizando el *software* Neuronic Estadística de Neuronic S.A. de C.V.

El primer paso para el análisis de los datos fue comparar todas las variables de la prueba completa, de ambas mitades y de los cuatro cuartos, entre los grupos. Considerando que pudieran existir diferencias en la manera en que cada grupo de deportistas respondía a la prueba se realizó un análisis intragrupo, comparando en cada grupo la estabilidad-variabilidad en las respuestas a lo largo de toda la prueba, considerando ambas mitades y los cuatro cuartos para cada una de las variables (Tabla 2).

Comparación	
% Errores de Comisión	Mitad 1 vs. Mitad 2 Cuarto 1 vs. Cuarto 2 Cuarto 3 vs. Cuarto 4
% Errores de Omisión	Mitad 1 vs. Mitad 2 Cuarto 1 vs. Cuarto 2 Cuarto 3 vs. Cuarto 4
Tiempo de Reacción	Mitad 1 vs. Mitad 2 Cuarto 1 vs. Cuarto 2 Cuarto 3 vs. Cuarto 4
Variabilidad del Tiempo de Reacción	Mitad 1 vs. Mitad 2 Cuarto 1 vs. Cuarto 2 Cuarto 3 vs. Cuarto 4
d' (sensibilidad perceptual)	Mitad 1 vs. Mitad 2 Cuarto 1 vs. Cuarto 2 Cuarto 3 vs. Cuarto 4

Tabla 2. Variables comparadas en cada segmento para ambos grupos.

## Resultados

Los resultados de las comparaciones entre los grupos no mostraron diferencias estadísticamente significativas exceptuando una tendencia en el puntaje TDAH ( $p = .09$ ) entre grupos, donde

los deportistas expertos presentaron un mayor puntaje ( $M = 1.88$ ;  $DE = 1.86$ ) que los novatos ( $M = 1.12$ ;  $DE = 1.75$ ).

A continuación se muestran los hallazgos de los análisis intragrupos cuando se comparó la primera mitad con la segunda mitad de la prueba.

Comparación	Media	DE	p
Comisiones Atención	0.19	0.31	< .01**
Comisiones Impulsividad	9.52	6.02	
d' Atención	7.78	1.21	< .01**
d' Impulsividad	5.23	0.98	
TR Atención	350.41	53.29	< .01**
TR Impulsividad	305.33	50.69	

\*\*  $p < .01$

Tabla 3. Comparación de las medias de las variables. Porcentaje de errores de comisión, d' y tiempo de reacción entre la primera y la segunda mitad de la prueba para los deportistas expertos.

Comparación	Media	DE	<i>p</i>
Comisiones Atención	0.42	0.52	< .01**
Comisiones Impulsividad	9.37	7.42	
d' Atención	7.39	1.27	< .01**
d' Impulsividad	5.02	1.08	
TR Atención	355.76	53.29	< .01**
TR Impulsividad	311.92	50.69	

\*\*  $p < .01$

Tabla 4. Comparación de las medias de las variables. Porcentaje de errores de comisión, d' y tiempo de reacción entre la primera y la segunda mitad de la prueba para los deportistas novatos.

En el análisis del porcentaje de errores por comisión, se encontró que tanto deportistas expertos como novatos, presentaron diferencias significativas ( $p < .01$ ) en su desempeño entre la primera y la segunda mitad de la tarea, en ambos grupos esta diferencia indica que hubo menor cantidad de comisiones en la primera mitad. Del mismo modo, las puntuaciones d', para ambos grupos, fueron significativamente mayores ( $p < .01$ ) en la primera mitad de la prueba. Se encontraron diferencias significativas ( $p < .01$ ) en los tiempos de reacción entre la primera y segunda mitad de la prueba, para ambos grupos, mostrando menores tiempos de reacción durante la segunda mitad (Tablas 3 y 4). Este comporta-

miento fue el esperado de acuerdo con los criterios normativos del TOVA (Leark, Greenberg, Kindschi, Dupuy y Hughes, 2007).

Cuando se realizó el análisis de los datos para comparar el cuarto uno con el cuarto dos correspondientes a la primera mitad de la tarea que evalúa atención-inatención, los resultados de los deportistas novatos mostraron diferencias significativas ( $p < .01$ ) en los tiempos de reacción entre el primer cuarto ( $M = 344.53$ ;  $DE = 5.28$ ) y el segundo cuarto ( $M = 367.30$ ;  $DE = 1.22$ ); esta diferencia mostró un incremento durante el segundo cuarto; característica que no mostraron los deportistas expertos (Figura 2).

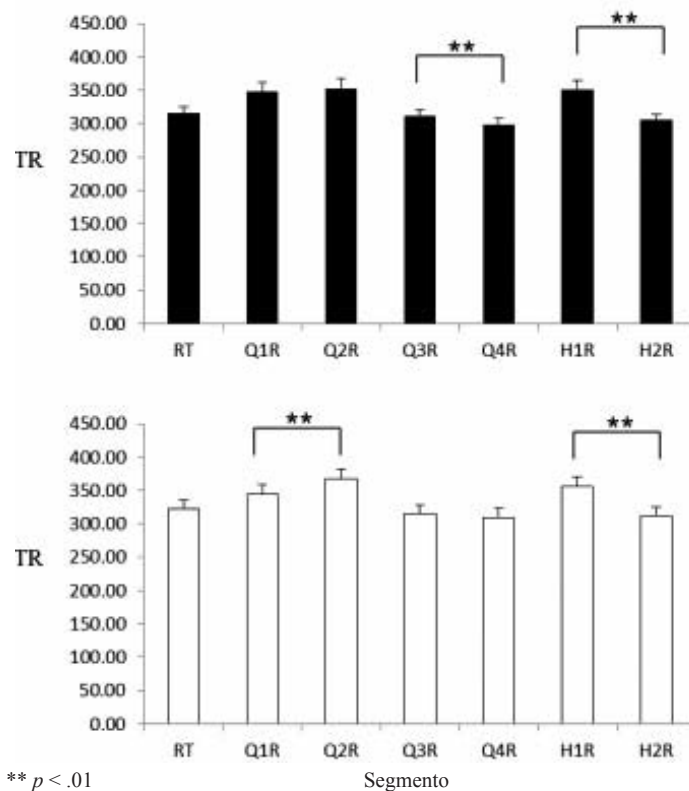


Figura 2. Comparación de los Tiempos de Reacción (TR) durante la tarea para los grupos de deportistas expertos (en negro arriba) y novatos (en blanco abajo). RT: Tiempo de Reacción promedio; Q1R-Q2R: Tiempos de Reacción en los Cuartos uno y dos de la prueba; Q3R-Q4R: Tiempos de Reacción en los Cuartos tres y cuatro de la prueba; H1: Tiempos de Reacción en la primera Mitad de la prueba; H2: Tiempos de Reacción en la segunda Mitad de la prueba.

Al comparar el cuarto tres con el último cuarto, correspondientes a la segunda mitad de la tarea que evalúa inhibición-impulsividad, los resultados de los deportistas novatos mostraron diferencias significativas ( $p < .01$ ) en el porcentaje de errores de comisión entre el tercer cuarto ( $M = 6.97$ ;  $DE = 7.06$ ) y el último cuarto ( $M = 11.83$ ;  $DE = 8.62$ ) de la prueba; es decir un incre-

mento durante el último cuarto; característica que no se observó en los deportistas expertos (Figura 3). En este mismo análisis los deportistas expertos mostraron tiempos de reacción significativamente menores ( $p < .01$ ) en el cuarto cuatro ( $M = 298.91$ ;  $DE = 32.30$ ) que en el tres ( $M = 311.66$ ;  $DE = 33.70$ ), (Figura 2).

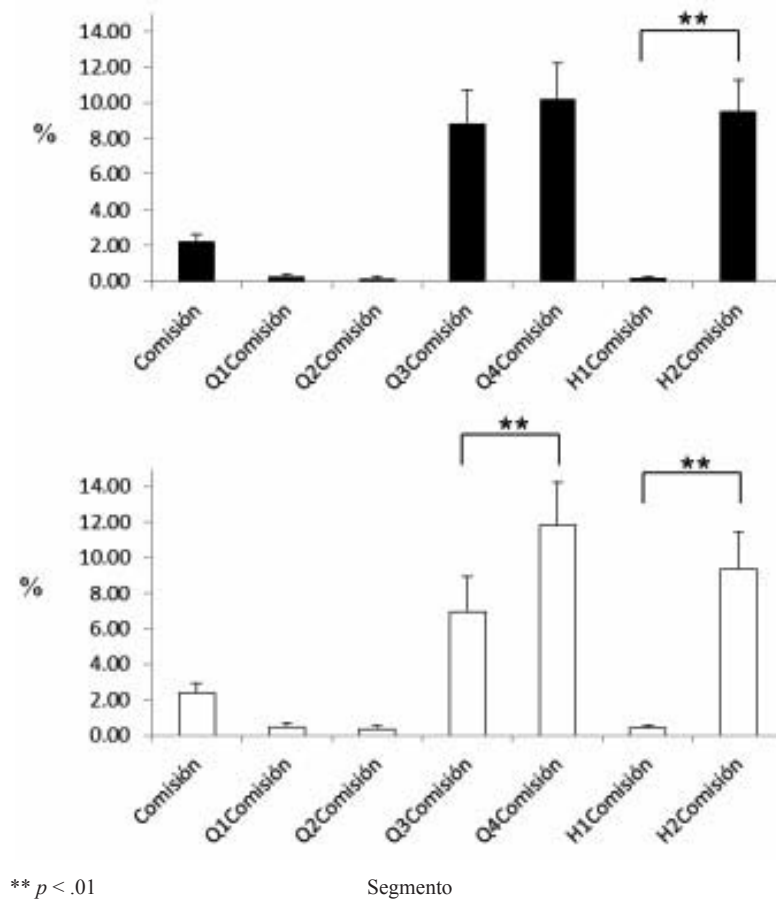


Figura 3. Comparación del porcentaje (%) de Errores de Comisión durante la prueba para los grupos de deportistas expertos (en negro arriba) y novatos (en blanco abajo). Comisión: Errores de comisión global; Q1-Q2: errores de comisión de los Cuartos uno y dos; Q3-Q4: errores de comisión de los Cuartos tres y cuatro; H1: errores de comisión de la primera mitad de la prueba; H2: errores de comisión de la segunda mitad de la prueba.

## Discusión

En el presente estudio, aunque no se encontraron diferencias estadísticas en las comparaciones entre grupos para ninguna variable, sí se observaron diferencias significativas al hacer análisis intragrupos. Lo primero se puede deber a los criterios de inclusión al estudio, entre los que se encontraban que todos los participantes fueran sanos y que sus puntajes TDAH se encontraran dentro de los límites normales, o bien a que el tamaño de la muestra no fue suficientemente grande para revelar como significativa esta dife-

rencia. Sin embargo se pudo notar una tendencia a un mayor puntaje TDAH en el grupo de expertos, lo que sugiere que su desempeño fue mejor.

La mayoría de los estudios sobre atención en deportistas comparan expertos y novatos y los principales hallazgos indican un mejor desempeño en deportistas expertos que en novatos (Fontani y Lodi, 2002; Hack, Memmert y Rupp, 2009; Hamon y Seri, 1989; Mann, Williams, Ward y Janelle, 2007; Radlo, Janelle, Barba y Frehlich, 2001; Taliep, et al., 2008); sin embargo esto no muestra de manera clara cuál fue la ejecución de los sujetos a lo



largo del proceso de atención, tal como puede ser evaluado mediante el TOVA. Con este estudio se mostró en qué componentes de la atención se diferencian los expertos de los novatos.

En el análisis de los cuartos uno y dos, por un lado, y tres y cuatro, por otro, se encontró que: a) el grupo de deportistas novatos incrementó los tiempos de reacción durante el segundo cuarto de la primera mitad de la prueba, lo que indica un deterioro de la atención, efecto de la fatiga producida por la prueba; en contraste, los expertos mantuvieron un desempeño constante a lo largo de toda la primera mitad. En estudios previos se ha encontrado menor deterioro de los procesos de atención viso-espacial en deportistas de karate que en no deportistas, después de un periodo de fatiga (Del Percio et al, 2009). Los autores proponen que los mecanismos *bottom-up* y *top-down* de la atención son esenciales para el óptimo desempeño de los deportistas de artes marciales. Con esto se refieren a la capacidad de mantener el foco de atención de manera voluntaria y sostenida en el estímulo objetivo y de advertir estímulos periféricos relevantes que activen automáticamente los mecanismos de atención. b) Los deportistas novatos mostraron un incremento significativo en la cantidad de errores de comisión en el último cuarto respecto al tercero, esto se relaciona con un decremento en la capacidad para inhibir la respuesta, este efecto no lo presentaron los deportistas expertos lo que se puede relacionar con mejor control cognitivo en estos últimos. Se propone que la autorregulación está directamente relacionada con la capacidad de inhibición de la acción, la cual es de crucial importancia para el funcionamiento preciso en tareas que requieren de respuesta (Burle, Possamai, Vidal, Bonnet y Hasbroucq, 2002; Lakes y

Hoyt, 2004; Ridderinkhof, 2002) proponen que la autorregulación es parte importante del entrenamiento en artes marciales y caracteriza a sus practicantes, por lo tanto los deportistas expertos se definen como “inhibidores” más constantes que los deportistas novatos. c) Los deportistas expertos mostraron un decremento en los tiempos de reacción en el último cuarto en relación al tercero, esto refleja una mejora en la capacidad para responder rápidamente al estímulo, que ocurrió sin incrementar el número de errores, este resultado es consistente con diversos estudios que proponen que la mejora en la forma física por el entrenamiento deportivo beneficia la velocidad de respuesta y la cantidad de aciertos en tareas que requieren de control ejecutivo (Colcombe et al., 2004; Hillman, Kramer, Belopolsky y Smith, 2006). En un estudio previo se encontró que los karatekas mostraron un alto desempeño en una tarea de tiempo de reacción simple y que conforme la experiencia de los participantes incrementaba, esta habilidad incrementaba y era acompañada por una alta estabilidad del desempeño durante los ensayos, es decir, una baja variabilidad en las respuestas y tiempos de reacción (Fontani, Lodi, Felici, Migliorini y Corradeschi, 2006), lo que soporta los hallazgos del presente estudio donde los deportistas expertos mostraron mayor estabilidad a lo largo de la prueba que los novatos.

En conclusión, los deportistas expertos mostraron mayor consistencia en el número de aciertos y tiempos de reacción a lo largo de la prueba lo que indica un mejor desempeño cuando se compara con la forma en que los deportistas novatos responden a la tarea. Los resultados sugieren mejores capacidades de atención de los deportistas expertos, que podrían estar relacionadas con las características del entrenamiento en artes marciales.

### Agradecimientos

Se agradece la participación de los deportistas de artes marciales, así como el financiamiento PAPIIT IN205212 y la asistencia técnica de Héctor Belmont y Lourdes Lara.

### EVALUACIÓN DE LA ATENCIÓN EN DEPORTISTAS DE ARTES MARCIALES. EXPERTOS VS. NOVATOS

PALABRAS CLAVE: Atención, Deportistas, Artes marciales, Experiencia deportiva, TOVA.

RESUMEN: El objetivo del estudio fue determinar las diferencias en el desempeño de una tarea de atención en relación con la pericia en artes marciales. Participaron 12 deportistas de artes marciales expertos y 13 novatos. Se les aplicó el *Test of Variables of Attention* (Greenberg, 1996) y se analizaron los datos de la prueba para cada variable, condición y segmentos en los que se divide, con un método estadístico no-paramétrico de permutaciones. Las comparaciones intergrupos indicaron una tendencia a que el puntaje global de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) de la prueba fuera mejor en los expertos que en los novatos. Se hizo un análisis intragrupo para conocer el comportamiento de cada grupo a lo largo de la prueba; los resultados indicaron que los deportistas expertos muestran mayor consistencia en el número de aciertos y tiempos de reacción a lo largo de la prueba, lo que se traduce como un mejor desempeño cuando se compara con la forma en que los deportistas novatos responden a la tarea. Los resultados sugieren que el entrenamiento físico y mental de las disciplinas de artes marciales podría producir una mejora en las capacidades de atención de los deportistas.

### AVALIÇÃO DA ATENÇÃO EM DESPORTISTAS DE ARTES MARCIAIS: ESPECIALISTAS VS. INICIANTES

PALAVRAS-CHAVE: Atenção, Desportistas, Artes marciais, Experiência desportiva, TOVA.

RESUMO: O objectivo do estudo foi determinar as diferenças no desempenho de uma tarefa atencional tendo em conta a perícia em artes marciais. Participaram no estudo 12 desportistas especialistas em artes marciais e 13 iniciantes. Foi aplicado aos participantes o *Test of Variables of Attention* (Greenberg, 1996) e analisaram-se os dados do teste para cada variável, condição e segmentos em que se dividem, através de um método estatístico não-paramétrico de permutações. As comparações intergrupos indicaram uma tendência para que a pontuação global de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperactividade (TDAH) fosse maior nos especialistas do que nos iniciantes. Foi realizada uma análise intragrupo para conhecer o comportamento de cada grupo ao longo da prova; os resultados indicaram que os desportistas especialistas revelaram maior consistência no número de acertos e tempos de reacção ao longo da prova, o que se traduz num melhor desempenho quando comparados com a forma como os desportistas iniciantes respondem à tarefa. Os resultados sugerem que o treino físico e mental das disciplinas de artes marciais poderia produzir uma melhoria nas capacidades atencionais dos desportistas.

## Referencias

- Anshel, M. H. y Payne, J. M. (2006). Application of Sport Psychology for Optimal Performance in Martial Arts. En J. Dosil (Ed.), *The Sport Psychologist's Handbook. A Guide for Sport-Specific Performance Enhancement* (pp. 353-374). Chichester: John Wiley & Sons
- Burle, B., Possamai, C. A., Vidal, F., Bonnet, M. y Hasbroucq, T. (2002). Executive control in the Simon effect: an electromyographic and distributional analysis. *Psychological Research-Psychologische Forschung*, 66(4), 324-336. doi: 10.1007/s00426-002-0105-6
- Colcombe, S. J., Kramer, A. F., Erickson, K. I., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N. J., Webb, A., Jerome, G. J., Marquez, D. X. y Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(9), 3316-3321.
- Del Percio, C., Babiloni, C., Infarinato, F., Marzano, N., Iacoboni, M., Lizio, R., Aschieri, P., Cè, E., Rampichini, S., Fanò, G., Veicsteinas, A. y Eusebi, F. (2009). Effects of tiredness on visuo-spatial attention processes in elite karate athletes and non-athletes. *Archives Italiennes de Biologie*, 147(1-2), 1-10.
- Del Monte, L. (2005). Relación entre la capacidad de concentración de la atención y el rendimiento en las judokas del Equipo Nacional de Cuba. *ef deportes*, 87(10), 1-1.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. y McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician *Journal of Psychiatric Research* 12(3), 189-198.
- Fontani, G. y Lodi, L. (2002). Reactivity and event-related potentials in attentional tests: Effect of training. *Perceptual and Motor Skills*, 94(3), 817-833.
- Fontani, G., Lodi, L., Felici, A., Migliorini, S. y Corradeschi, F. (2006). Attention in athletes of high and low experience engaged in different open skill sports. *Perceptual and Motor Skills*, 102(3), 791-805. doi:10.2466/Pms.102.3.791-805
- Galan, L., Biscay, R., Rodriguez, J. L., Perez-Abalo, M. C. y Rodriguez, R. (1997). Testing topographic differences between event related brain potentials by using non-parametric combinations of permutation tests. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 102(3), 240-247. doi: S0013469496951553
- Hack, J., Memmert, D. y Rupp, A. (2009). Attentional mechanisms in sports via brain-electrical event-related potentials. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 80(4), 727-738.
- Hamon, J. F. y Seri, B. (1989). Cortical reactivity during reaction time tests in sprinters. *Neurophysiologie Clinique*, 19(2), 109-122.
- Hillman, C. H., Kramer, A. F., Belopolsky, A. V. y Smith, D. P. (2006). A cross-sectional examination of age and physical activity on performance and event-related brain potentials in a task switching paradigm. *International Journal of Psychophysiology*, 59(1), 30-39. doi:10.1016/j.ijpsycho.2005.04.009
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology* (Vol. 1). Nueva York: Henry Holt.
- Lakes, K. D. y Hoyt, W. T. (2004). Promoting self-regulation through school-based martial arts training. *Applied Developmental Psychology*, 25, 283-302. doi: 10.1016/j.appdev.2004.04.002
- Lavallee, D., Kremer, J., Moran, A. P. y Williams, M. (2004). *Sport Psychology. Contemporary Themes*. Londres: Macmillan.
- Leark, R. A., Greenberg, L. M., Kindschi, C. L., Dupuy, T. R. y Hughes, S. J. (2007). *TOVA Professional Manual. Test of Variables of Attention Continuous Performance Test*. CA, USA: TOVA Company.
- Mahlo, F. (1985). *La acción táctica en el juego*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P. y Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(4), 457-478.
- Marteniuck, R. G. (1976). *Information processing in motor skills*. Nueva York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Posner, M. I. y Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Radlo, S. J., Janelle, C. M., Barba, D. A. y Frehlich, S. G. (2001). Perceptual decision making for baseball pitch recognition: Using P300 latency and amplitude to index attentional processing. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(1), 22-31.
- Ridderinkhof, K. R. (2002). Micro- and macro-adjustments of task set: Activation and suppression in conflict tasks. *Psychology Research*, 66(4), 312-323. doi: 10.1007/s00426-002-0104-7
- Rushall, B. R. (2006). Psychological Factors and Mental Skills in Wrestling. En J. Dosil (Ed.), *The Sport Psychologist's Handbook. A Guide for Sport-Specific Performance Enhancement* (pp. 375-399). Chichester: John Wiley & Sons
- Starkes, J. L. (1993). Motor experts: Opening thoughts. En J. L. Starkes y F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 3-16). Amsterdam: Elsevier Science.
- Taliep, M. S., Gibson, A. S. C., Gray, J., van der Merwe, L., Vaughan, C. L., Noakes, T. D., Kellaway, L. A. y John, L. R. (2008). Event-related potentials, reaction time, and response selection of skilled and less-skilled cricket batsmen. *Perception*, 37(1), 96-105. doi:10.1068/P5620
- Tang, Y. Y. y Posner, M. I. (2009). Attention training and attention state training. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(5), 222-227. doi: 10.1016/j.tics.2009.01.009S1364-6613(09)00065-5
- Williams, A. M., Davids, K. y Williams, J. G. (1999). *Visual Perception and Action in Sport*. Londres: E & FN Spon.
- Wechsler, D. (2003). *Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos III*. México: Manual Moderno.
- Wechsler, D. (2007). *Escala Wechsler de Inteligencia para Niños IV*. México: Manual Moderno.