

**COMPORTAMIENTO DEL TEST DE PATEO EN EL TAEKWONDO**

**BEHAVIOR OF THE TEST OF BOO IN TAEKWONDO**

**MSc Eduardo García Chamizo<sup>1</sup>, MSc Maria Evelina Almenares Pujadas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Especialista de Primer Grado en Medicina Deportiva, Profesor Asistentes

<sup>2</sup> Especialista de Primer Grado en Medicina deportiva, Profesora Auxiliar

[avlopez43@inder.cu](mailto:avlopez43@inder.cu)

**RESUMEN**

El taekwondo es un deporte de combate, donde se ejecutan esfuerzos de alta intensidad, por lo que es importante el desarrollo de la rapidez y la potencia con una adecuada estructura del movimiento. Por lo cual son importantes la realización de pruebas de laboratorios y de terrenos específicas para lograr una respuesta integral del estado del deportista. Se realizó un estudio descriptivo, transversal con dos cortes en el que se analizó el comportamiento funcional de los integrantes de la preselección nacional masculina de TKD. La muestra quedó constituida por siete deportistas, de las divisiones olímpicas (58, 80 y más de 80 Kg. de peso) durante dos momentos de la preparación de 2006 y 2007, inicio y final de la preparación especial (PE) para los juegos del ALBA e inicio de PE del macro ciclo de preparación para los Juegos Panamericanos de 2007. Su objetivo fue evaluar el comportamiento de la respuesta cardiovascular y metabólica, a la aplicación de la Nueva Variante de la Prueba de Pateo, como parte de su proceso de validación. Con la investigación se demostró que el protocolo utilizado es capaz de provocar una respuesta cardiovascular y metabólica intensa y que es adecuado para evaluar la condición física de los taekwondistas y se identificó la relación existente entre los indicadores biomédicos y pedagógicos utilizados, así como el comportamiento de los índices que establecen el vínculo pedagógico con los de índole biomédica.

**Palabras claves:** Macro ciclo, Parámetros biomédicos, Respuesta cardiovascular.

## **ABSTRACT**

The taekwondo is a sports of combat, where efforts of tall intensity, what the development of rapidity and potency with an adequate structure of the movement is important for its execution. The one that they are important for the specific realization of tests of laboratories and of plots of land to achieve an integral answer of the status of the sportsman. A descriptive study, transversal with two courts in which the functional behavior of the members of TKD's national masculine preselection was analyzed were accomplished. The sample was constituted for seven sportsmen, of Olympic divisions ( 58, 80 and over 80 heavy Kg. ) during two moments of the preparation of 2006 and 2007, start and ending of especial preparation ( EP ) for the games of ALBA and start of EP of the macro cycle of preparation for Panamerican Games of 2007. The aim of the study was to evaluate the behavior of the cardiovascular answer and metabolic, to the application of the New Variant of boo's test, as a part of its process of validation. With investigation the cardiovascular demonstrated that utilized protocol is able to provoke an answer and metabolic intense and that he is fit to evaluate the physical condition of taekwondists and the existent relationships among biomedical and pedagogic indicators utilized, as well as the índices's behavior that they establish the pedagogic link with the ones belonging to biomedical nature was identified.

**Key words:** Macrocycle, Biomedical parameters, cardiovascular answer

## **INTRODUCCIÓN**

La práctica de los deportes de combate se encuentra muy difundida por el mundo, ya sea de manera recreativa, como medio de defensa personal o en el alto rendimiento. En Cuba estas disciplinas gozan de gran aceptación por la población y son bien conocidos sus representantes y los importantes logros obtenidos en los eventos centroamericanos, panamericanos, mundiales y olímpicos.

Esta disciplina deportiva se caracteriza por el enfrentamiento individual cuerpo a cuerpo con el fin de imponer la superioridad y el estilo propio al contrario en acciones que requieren una elevada efectividad. La gran dinámica de su desempeño hace que el sistema osteomioarticular de quienes lo practican, esté sometido a grandes esfuerzos y el sistema nervioso a intensas cargas.

Aunque es un deporte muy técnico, el éxito no solo depende de la preparación técnico-táctica y pedagógica, pues para lograrlo, es decisivo el nivel de desarrollo de capacidades motrices que se deben manifestar en las contiendas en proporciones y combinación convenientes. De su adecuada integración resulta la capacidad combativa como un todo, requerida para dar respuesta a las altas demandas fisiológicas que implican los enfrentamientos que tienen lugar en las competencias.

En el desarrollo del combate predominan las acciones rápidas de muy corta duración y una alta frecuencia de acciones y repeticiones, que demandan una resistencia de base anaerobia muy consistente y la capacidad de soportar y salir exitosos en tales condiciones. Se trata además, de un régimen muy cambiante en cuanto a la interacción en el tiempo de altas intensidades de trabajo, así como tipo y dirección del movimiento. Todo ello en interacción con un oponente que se desplaza y actúa de manera similar, realizando sus ataques, esquivando las acciones y efectuando contraataques.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realiza un estudio descriptivo, transversal con dos cortes en el que se analiza el comportamiento de los integrantes de la preselección nacional masculina de TKD. La muestra queda constituida por siete deportistas, de las divisiones olímpicas (58, 80 y más de 80 Kg. de peso) durante dos momentos de la preparación de 2006 y 2007, inicio y final de la preparación especial (PE) para los juegos del ALBA e inicio de PE del macro ciclo de preparación para los Juegos Panamericanos de 2007.

### **◆ Técnica del examen**

El protocolo consiste en la realización de tandas de toques con el dorso del pie sobre zonas validas de un oponente (peto) a la máxima velocidad que es capaz de desplegar el sujeto. Estos efectuaron durante el test el mayor número de “patadas” que le permitió su nivel de preparación, de forma alterna con ambas piernas y haciendo pausas entre tandas, con las características que se detallara a continuación:

Un entrenador controló que la técnica sea realizada de manera correcta y un observador independiente avisaba el inicio de la prueba, realizando el conteo de números de patadas que realizado por el sujeto en cada tanda y avisó el momento en que terminaba cada prueba.

### **◆ Características de la prueba**

- **Tiempos**
  - **Duración:** 2 minutos
  - **Tiempo efectivo de trabajo:** 40 segundos
  - **Tiempo de Interrupciones:** 80 segundos
  
- **Distribución del trabajo:** 5 seg. de trabajo y 10 de pausa que se repiten en 8 ocasiones manteniendo la continuidad, hasta los 2 minutos.

- ♦ **La frecuencia cardiaca** se determinó con un pulsómetro Polar o por toma con estetoscopio, en reposo, al final del trabajo, primer y tercer minuto de la recuperación.

Se cuantificó la **concentración de lactato** en sangre, por tomas del pulpejo del dedo medio, usando tiras reactivas en dos de ellos y el método enzimático con estuches de la Böheringer en la última ocasión.

### **Variables a estudiar**

#### **1. Pedagógicas**

- Número de patadas efectivas en cada tanda de repeticiones

#### **2. Biomédicas.**

- **Frecuencia cardiaca:** En reposo, al final de la prueba, en el 3er. Y 5to. minuto de la recuperación.
- **Concentraciones de lactato en sangre:** En reposo, así como en el 3er. 5to. minuto después de terminada la prueba.

- **Incremento de la frecuencia cardiaca**

$$\Delta FC = FCC - FCRep \times 100 / FCRep$$

- **Recuperación de la frecuencia cardiaca:** Del 3er. y 5to. minutos (%).

$$REC = FCC - FCRec \times 100 / FCC - FCRep$$

#### **3. Índice de pateo**

$$IP = Lac \times 100 / Repeticiones$$

#### ♦ **Procesamiento estadístico**

- **Estadísticas descriptivas:** Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos.
- **Test de Rangos de Wilcoxon** para comparar las variables de la segunda y tercera pruebas con la primera.

- **Coefficiente de Correlación de Pearson:** Para determinar el nivel de asociación entre las variables biomédicas y pedagógicas.

Los datos fueron procesados con un paquete estadístico SPSS-W 11.5, aceptando como significativos un  $\alpha \leq 0,05$  e inferiores. Los resultados se presentan en tablas y gráficos.

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

El taekwondo es un deporte de iniciación relativamente temprana, cuya maestría se alcanza también temprano en la vida deportiva, lo cual condiciona y favorece el logro de una adecuada base aerobia y un consecuente nivel de desarrollo de los elementos técnico-tácticos. La preparación de estos a lo largo de su vida deportiva se propone que adquieran el desarrollo de los requerimientos fisiológicos básicos y mas si se tiene en cuenta la dinámica con que se desarrollan los combates de esta disciplina. Por tales motivos, al evaluar los aspectos pedagógicos y fisiológicos entra a jugar un papel importante la edad tanto cronológica como deportiva.

En este estudio la edad cronológica fue de  $20,0 \pm 3.92$  años con un tiempo de práctica deportiva de  $9,7 \pm 2.42$  años (tabla 1), es inferior a la de otras muestras de taekwondistas cubanos, así como de de nivel internacional y se encuentra cerca de los rangos de los sujetos incluidos en otros estudios publicados. En el estudio mas reciente realizado con estos deportistas y esta misma prueba, se reportaron promedios de  $20,5 \pm 3,4$  y  $10,5 \pm 2,4$  por lo que los resultados obtenidos en este trabajo, son del todo comparables con esos.

**La frecuencia cardiaca de reposo (FCR)** situada dentro de un rango de 48-73 lat./min, presenta valores propios de sujetos entrenados en deportes mixtos en los cuales esta variable presenta un ritmo más lento que en la población no entrenada, pero sin alcanzar descensos tan marcados como en los sujetos que practican deportes en los que predomina la resistencia aerobia. El promedio de este grupo es muy similar al encontrado en un estudio reciente, con una muestra integrada por taekwondosistas de la preselección nacional en los que

se observaron unos valores promedios de 57,4 lat. /min; en condiciones de reposo en el laboratorio.

Se ha demostrado que el entrenamiento de taekwondo actúa favorablemente en la frecuencia cardiaca. Zen-Pin en competidores de un equipo universitario, durante el periodo preparatorio una FCR de 80.0 lat./min. El hecho de que en esta muestra está integrada por sujetos que compiten en eventos de los más altos niveles, incluyendo el olímpico, explica la diferencia entre ambas observaciones.

En la descripción de las características de los taekwondistas quedó muy claro que estos deportistas no solo deben tener un metabolismo anaerobio muy eficiente con gran potencia explosiva, sino que también deben poseer una muy buena resistencia aerobia. Héller et al (1998) halló que el consumo máximo de oxígeno de los taekwondistas españoles era de 57.0 ml/kg/min y el de atletas de Taekwondo de Checoslovaquia era de 53.8 ml/kg/min. Los valores de este grupo de cubanos son similares y en algunos casos superiores (máximo de 59,59 ml/Kg/min) a los de estos autores.

Los valores de grasa de depósito y de MCA se comportan de acuerdo con los observados en otros estudios realizados por autores nacionales citados por Torres e internacionales.

**Tabla 1.** Características generales de la muestra

VARIABLES	ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS			
	MINIMO	MAXIMO	PRO	D.E.
<b>EDAD (años)</b>	17	29	20,0	3,92
<b>E.DEP (años)</b>	6	13	9,7	2,42
<b>FCR (lat./min)</b>	48	72	59,1	6,1
<b>MVO<sub>2</sub> (ml/Kg/min)</b>	51,70	59,59	54,58	2,73
<b>GRASA (%)</b>	6,30	11,20	8,77	1,95
<b>MCA (Kg)</b>	63,60	87,40	78,33	8,5
<b>PATEO (No.)</b>	81	133	114	12,3
<b>LAC.R (mol/L)</b>	1,0	5,7	3,34	1,57

La **concentración promedio de lactato de reposo observada (LAC.R)** es alta y se encuentra situada en un rango en el que algunos valores aislados sobrepasan los del umbral aerobio-anaerobio. Esto se explica por las cifras elevadas de la primera prueba, la que resultó alta en todos los sujetos, fenómeno para el que no se tiene una explicación. Realmente los valores de estas concentraciones deben encontrarse en un rango que no trascienda de 1,5 mol/L como se ha planteado con anterioridad.

El promedio de patadas es similar al reportado por Torres a mediados de los años 90, con un test de 45 segundos de duración sin pausas. Esta prueba tiene un tiempo real de trabajo menor, pero los 10 segundos de descanso que se toman entre cada tanda de pateo de 5 segundos pudiera ser suficiente para permitir una recuperación que haga posible realizar un trabajo total de mayor volumen, lo que explicaría el comportamiento de estos resultados. Freeze en una muestra de 13 taekwondistas en la que se encontraban algunos de los participantes en este estudio, registró pateos en número de 120 y 125 al inicio y final de la Preparación Especial (PE) respectivamente.

En la tabla 2 se expone el comportamiento general de las cargas en cada prueba y de manera fraccionada. En las tres ocasiones en que se aplicó es lógico esperar que en la primera fracción de las mismas se obtengan los valores más altos y que a partir de ese momento descendan en la medida en que se prolonga el trabajo. Esto ocurre en virtud de la relación inversa que existe entre volumen y la intensidad de las cargas, y en cómo estos se manifiestan en la respuesta fisiológica a las mismas. Tanto el total de las repeticiones realizadas, así como las efectuadas en cada una de las fracciones de la prueba, denotan una mejoría en la evaluación de la segunda (IPE) y resultados inferiores en la tercera ocasión (IPE) en el macro ciclo de los juegos panamericanos. En la segunda prueba el pateo 4 presenta incrementos significativos que indican una mejoría en sus resistencias anaerobias lácticas, con relación a la de la primera prueba. Este fenómeno se acentúa más aún en el pateo 5, momento en que las diferencias son altamente significativas en la segunda prueba en relación con el mismo momento de la primera.

**Tabla 2.** Comportamiento de las cargas según pruebas realizadas.

VARIABLES	PRUEBAS							
	PRIMERA (No. = 7)		SEGUNDA (No. = 7)		TERCERA (No. = 7)		TOTAL (No. = 21)	
	PRO	DE	PRO	DE	PRO	DE	PRO	DE
PATEO 1 (No.)	17,7	2,4	18,4	2,1	15,4	2,80	17,2	2,6
PATEO 2 (No.)	15,1	2,0	17,1	1,2	14,9	2,5	15,7	2,1
PATEO 3 (No.)	15,7	1,9	16,4	1,6	14,0	2,2	15,4	2,1
PATEO 4 (No.)	14,7	1,5	15,6+	1,3	13,3	1,8	14,5	1,8
PATEO 5 (No.)	14,0 °	1,0	14,7 ++	1,4	12,1	1,3	13,6	1,6
PATEO 6 (No.)	11,6	1,5	13,4	2,1	12,6	1,5	12,5	1,8
PATEO 7 (No.)	12,0	1,8	13,1	1,5	11,7	1,6	12,3	1,7
PATEO 8 (No.)	13,1	,9	13,9 +	1,3	11,9 °	1,6	13,0	1,5
PATEO TOTAL (No.)	114	7,8	123 +	8,5	106	14,4	114	12,3

Diferencias Significativas:

\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$  (prueba 1-prueba 2.);  
 °  $0,05$ ; °°  $p \leq 0,01$  (prueba1-prueba-3) y  
 +  $p \leq 0,05$ ; ++  $p \leq 0,01$  (prueba 2-prueba 3)

En estos resultados pudieran estar influyendo en primer lugar el carácter acumulativo de las cargas, ya que a partir de los 20 o 25 segundos de trabajo, que coinciden con el minuto o algo más de iniciada la prueba y por tal motivo ya se está utilizando en proporción creciente la vía láctica.

A partir de estas observaciones, se puede plantear que en la segunda ocasión desarrollaron tanto sus posibilidades alactácidas como lácticas, lo contrario de lo ocurrido en la última ocasión. No existe una explicación concluyente para estos resultados, pero es importante señalar que en los momentos en que se realizó la segunda prueba, la totalidad de los deportistas incluidos en el estudio estaban preparándose para participar en los juegos del ALBA, por lo que la motivación era general, en tanto, que en esta última ocasión, solo cuatro de ellos participarían en los juegos panamericanos, y la selección estaba prácticamente definida.

**Tabla 3.** Valores de la frecuencia cardiaca de diferentes momentos según pruebas realizadas

VARIABLES	PRUEBAS							
	PRIMER (No. = 7)		SEGUNDA (No. = 7)		TERCERA (No. = 7)		TOTAL (No. = 21)	
	PRO	DE	PRO	DE	PRO	DE	PRO	DE
Reposo (lat./min)	60,0	4,9	58,3	4,5	59,1	8,8	59,1	6,1
Carga (lat./min)	181,0	4,1	184,3	5,7	185,1	11,7	183,4	7,7
Minuto 3 (lat./min)	156,0 *	9,2	162,0 ++	10,4	138,0	22,7	152,0	17,9
Minuto 5 (lat./min)	132,0	11,0	133,7	13,7	108,0	16,6	124,6	17,9
Delta (%)	203,3	27,1	218	32,2	219	54,3	214	38,4
Recuperación 3' (%)	20,3 *	6,9	17,7 ++	7,0	37,2	15,6	25,1	13,4
Recuperación 5' (%)	40,3 **	7,0	40,3 ++	9,5	61,2	11,1	47,3	13,5

Diferencias Significativas:

\*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$  (58 Kg - 80 Kg.);  
 +  $p \leq 0,05$ ; ++  $p \leq 0,01$  (58 Kg - mayor de 80 Kg) y  
 °  $0,05$ ; °°  $p \leq 0,01$  (80 Kg - mayor de 80)

Freeze con una muestra muy similar, obtuvo valores ligeramente inferiores, pero Zen-Pin en taekwonditas de un equipo universitario, reporta durante el periodo de preparación una FCR de reposo de  $80.0 \pm 6.0$  vs.  $77.0 \pm$  latidos/min en el competitivo, los que en ambos momentos son superiores a los de los sujetos de este estudio. Estos deportistas cubanos tienen un nivel de adaptación cardiovascular superior, propia de competidores de nivel internacional.

**Los valores de la frecuencia cardiaca alcanzada después del esfuerzo** se encuentran por encima del límite del umbral aerobio-anaerobio y no sufrieron modificaciones significativas en las dos ocasiones en que se repitió el protocolo, aunque se observa una tendencia a disminuir en la última de ellas. Estas frecuencias, son significativamente superiores a las encontradas el otros momentos de aplicación de esta prueba, lo que unido a la menor magnitud del trabajo realizado, corrobora que en estos momentos no hubo el mismo nivel de entrega ni de preparación que en las ocasiones anteriores. El comportamiento de la FC en el tercer y quinto minutos de la recuperación, inferior al de las referidas, es consistente con este planteamiento.

Toskovik observó en un ejercicio específico de 20 minutos de duración, encaminado al desarrollo del sistema cardiovascular, valores de FC equivalentes al  $89.9 \pm 5.8$  % de la máxima determinada en prueba ergo métrica en una estera rodante, mientras que con una prueba cicloergométrica se han encontrado valores de frecuencia cardiaca entre los períodos de entrenamiento y de competencia, 188.7 y 189.6 latidos/min respectivamente, superiores a los de esta muestra.

Por otro lado, Lin. y Kuo habían reportado valores de FC en competencias de 3 rounds de 3 min y 1 min de pausa entre cada uno; valores de 165 lat./min con casos aislados de hasta 192 lat/min. De ello se infiere, que esta prueba realizada en condiciones específicas, eleva la frecuencia cardiaca dentro del rango de los valores observados en la competencia.

## **CONCLUSIONES**

- Se evaluó el desempeño y el comportamiento de la respuesta cardiovascular y metabólica de los taekwondistas a la prueba de terreno específica del deporte que practican.
  
- Se demostró que el protocolo utilizado es capaz de provocar una respuesta cardiovascular y metabólica intensa y dependiente de las características del trabajo específico realizado, por lo que es adecuado para evaluar la condición física de los taekwondistas.
  
- Se Identificó la relación existente entre los indicadores biomédicos y pedagógicos utilizados, así como el comportamiento de los índices que establecen el vínculo de la variable pedagógica con las de índole biomédica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Fargas I.** Historia del taekwondo. En: Comité Olímpico Español, Ireno Fargas. Cáp.1. Impreso: Impresor Izquierdon, S.A. 1993 p. 11-91.
2. **Triana E,** Evaluación Médico-Pedagógica del Combate de Tae Kwon Do. Características y Normativas. Tesis para Optar por el Título de Especialista de 1er. grado en Medicina del Deporte. IMD 1997. La Habana, Cuba.
3. **Zintl F.** Entrenamiento de la Resistencia: Fundamentos, Metodología y dirección del entrenamiento. Ed. Roca S.A. 1991. p. 88 -109.
4. **Viera R.** Focus and power: Learning and experiencing through taekwondo training. WTF Taekwondo (61): 33 - 40, 1996.
5. **Amtmann MT.** Self reported training methods of mixed martial artists at a regional reality fighting event. J Strength Cond. Res. 18(1):192–194. 2004.
6. **Shin, J.K.** Train to be a champion. World Taekwondo-Do Federation Magazine.47, 63-66. 1993.
7. **Almenares ME.** Estudio de la Evaluación Médico- Pedagógica en la Preparación Competitiva de los Deportes de Combate, Tesis para Optar por el Título de Máster en Control Médico del Entrenamiento. 1999, La Habana, Cuba.
8. **REGLAMENTO DE TAEKWONDO.** MADRID 13 ABRIL DE 2005. Artículo 3.[www.fctaekwondo.com/images/pdf/ENMIENDASDELREGLAMENTODELTA EKWONDOAbril2005Madrid.pdf](http://www.fctaekwondo.com/images/pdf/ENMIENDASDELREGLAMENTODELTA EKWONDOAbril2005Madrid.pdf)