



# NIHON KARATE DO

## Shotokan J.K.A.

FUNDADA EL 25 DE MAYO DE 1978



### Revisión de literatura científica aplicada al Karate Do y su práctica

El presente documento es una revisión de conceptos de ciencias aplicadas al Karate Do basada en el estudio científico publicado en la Revista de Antropología Fisiológica del año 1997 (Ciencia aplicada al humano).

El análisis, traducción y explicación de conceptos pueden ser utilizados para entender la esfera fisiológica que implica la práctica y enseñanza del Karate Do.

**APPLIED HUMAN SCIENCE**  
Journal of Physiological Anthropology

### **Heart Rate, Blood Lactate Responses and Ratings of Perceived Exertion to 1,000 Punches and 1,000 Kicks in Collegiate Karate Practitioners**

Hiroyuki Imamura<sup>1)</sup>, Yoshitaka Yoshimura<sup>1)</sup>, Kazuhiro Uchida<sup>1)</sup>, Ayumi Tanaka<sup>1)</sup>,  
Seiji Nishimura<sup>2)</sup> and Anthony T. Nakazawa<sup>3)</sup>

*1) Laboratory of Nutrition and Exercise Physiology, Department of Food and Nutrition, Nakamura Gakuen University*

*2) Federation of All Japan Karate-do Organizations*

*3) University of Alaska Fairbanks*

#### NOMBRE DEL ESTUDIO:

**“Frecuencia cardíaca, respuesta del ácido láctico en sangre y percepción del esfuerzo ante el ejercicio tras ejecutar 1000 tsuki (golpes de puño), 1000 geri (golpes de pierna) en practicantes universitarios de Karate”.**

El estudio realizado por Imamura y cols. Describe los efectos fisiológicos que tiene el ejercicio de alta intensidad que se alcanza al ejecutar un número determinado de técnicas de Karate, 1000 golpes de puño y 1000 golpes de pierna. Lo interesante de la publicación es que se describen los efectos fisiológicos comparados en dos poblaciones de estudio: Practicantes aventajados y kohai (novicios).

El estudio es descriptivo y se basa en el fundamento del Karate tradicional Japonés: “Karate Do busca en el practicante que se desarrollen aspectos como la perseverancia, el espíritu indomable, autocontrol y todos los aspectos relacionados con la cortesía” (Imamura y cols., 1997). En efecto, la práctica del Karate Do, las múltiples repeticiones de las técnicas básicas (Kihon) buscan modelar y templar el carácter del practicante. El cuerpo y la mente deben ser capaces de controlar la beligerancia, la inercia y con el énfasis que el instructor o Sensei imprima, el trabajo interior debe ir templando el espíritu del verdadero cultor de Karate. Por esto mismo, es común ver en las clases tradicionales de Karate, una miríada de repeticiones de la misma técnica, exigiendo fisiológica y mentalmente al practicante. Desde el punto de vista deportivo está bastante consensuado que si se repiten 10 a 20 veces una técnica de manera adecuada, el objetivo de mejorar y mecanizar la técnica se cumplen, sin embargo, en el Karate tradicional, el trasfondo de repetir es otro y en este trasfondo se fundamenta la publicación de Imamura.

Descripción y explicación de la metodología:

Se mide la frecuencia cardiaca, la respuesta del ácido láctico en sangre y la percepción del esfuerzo en dos grupos de practicantes: 6 sujetos masculinos, cinturón negro de Karate Do (grupo CN-experimentados) y 8 sujetos masculinos cinturón blanco (grupo CB-novicios). Ambos grupos están compuestos por sujetos cuya única actividad física frecuente es la práctica del Karate al menos en los últimos 5 años (en el grupo CN) y en los 8 últimos meses (en el grupo CB).

Para tener clara las características de una población que es estudiada se realizan algunas mediciones previas:

En ambos grupos se miden los pliegues cutáneos, donde se estima la cantidad de tejido adiposo a través de los valores que entrega un calíper que mide la superficie del pliegue en zonas determinadas en el cuerpo de los sujetos de investigación. En este estudio los pliegues elegidos fueron el tríceps braquial y la zona del pliegue subscapular del hemicuerpo derecho. Con estas medidas y en base a fórmulas estandarizadas se estimó la densidad corporal y el porcentaje de masa grasa.

Los dos grupos de estudio realizaron un test de esfuerzo en un treadmill (conocidas comúnmente como trotadora) con carga incremental (grados de inclinación del treadmill).

- De todos los sujetos se obtuvo el consumo máximo de oxígeno y otros parámetros ventilatorios (a través de un circuito abierto de espirometría estandarizado). Cabe destacar que el consumo máximo de oxígeno es uno de los parámetros objetivos más utilizados en la literatura científica para definir la capacidad aeróbica de un sujeto y, por ende, de su condición física. Un mayor índice de consumo de oxígeno se relaciona mejor condición aeróbica.

- A través de una muestra de sangre pre y post ejercicio se obtuvieron medidas del lactato en sangre, donde cabe explicar que el nivel de lactato en sangre post ejercicio se relaciona con la capacidad y respuesta metabólica de los tejidos, principalmente de los tejidos musculares ante un esfuerzo físico intenso y constante. Mayor nivel de lactato en sangre se relaciona con menor capacidad de respuesta metabólica ante el ejercicio de alta intensidad.
- Se obtuvo la frecuencia cardíaca (HR o Heart Rate) en los dos grupos. Una mayor frecuencia cardíaca post ejercicio se relaciona con menor capacidad de respuesta cardiovascular ante ejercicio de alta intensidad.

El test incremental en treadmill fue realizado bajo condiciones estándar de 20° de temperatura y humedad relativa del aire controlada en base al reconocido protocolo de Bruce y cols. De 1973.

Medición de parámetros durante la ejecución de los 1000 golpes de puño y 1000 golpes de pierna:

Las mediciones del lactato en sangre, frecuencia cardíaca, parámetros respiratorios y percepción del esfuerzo fueron realizadas como se indicó anteriormente. En relación a la percepción del esfuerzo se comparó el nivel de fatiga realmente expresado por el sujeto y el esperable por sus técnicos deportivos de karate (instructor de karate).

En un ambiente controlado igual al que se tenía en las mediciones estándar en el treadmill, cada practicante de karate realizaba calistenia por no más de 5 minutos, luego hacía 1000 ejecuciones de golpes de puño con brazos alternados, descansaba 5 minutos sentado y realizaba las 1000 ejecuciones de golpes de pierna con piernas alternadas. Se obtuvieron mediciones pre y post ejercicio. El test con las técnicas de karate se realizó entre 3 a 7 días después de las mediciones en el treadmill.

El promedio de tiempo de realización de los 1000 tsuki fueron 15 minutos y de 17 minutos para los 1000 geri.

La frecuencia cardíaca fue medida en los primeros 5 minutos y luego cada 3 minutos. Se obtuvo un promedio (ver fórmula en el estudio). La percepción de esfuerzo fue obtenida a través de la escala de Borg (1973) y sus mediciones corresponden al segundo inmediatamente después de terminar todas las ejecuciones y a los 10 minutos posteriores.

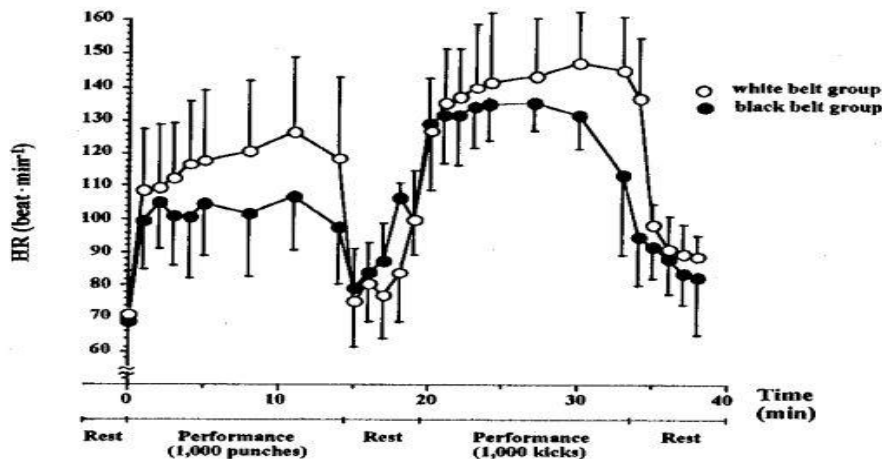
En relación al análisis estadístico, cabe destacar que se consignó un valor “p” de 0,05 para considerarlo estadísticamente significativo (valor que demuestra una diferencia objetiva al analizar resultados).

**Table 1** Characteristics of subjects

	BB Group (n=6)	WB Group (n=8)
Age (yrs)	21.5 (0.5)	19.9 (0.8)**
Height (cm)	171.8 (7.4)	169.4 (4.6)
Weight (kg)	66.8 (8.9)	59.9 (7.3)
Experience (yrs)	12.5 (3.7)	1.1 (0.5)***
%Fat (%)	7.5 (1.6)	10.1 (4.4)
Fat mass (kg)	5.1 (1.7)	6.3 (3.6)
%LBM (kg)	92.5 (1.6)	89.8 (4.4)
LBM (kg)	61.7 (7.3)	53.5 (4.3)*
$\dot{V}O_2\text{max}$ (ml · min <sup>-1</sup> )	3912 (425)	3417 (311)*
$\dot{V}O_2\text{max}$ (ml · kg <sup>-1</sup> · min <sup>-1</sup> )	59.0 (6.6)	57.5 (5.2)
LApeak (mmol · l <sup>-1</sup> )	10.3 (0.9)	8.9 (2.7)
HRmax (beats · min <sup>-1</sup> )	194.5 (11.2)	195.8 (11.8)

Value are mean (SD). \*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.005.  
Abbreviations: BB Group=black belt group, WB Group=white belt group, %Fat=percent body fat, LBM=lean body mass,  $\dot{V}O_2\text{max}$ =maximal oxygen intake, LA=lactic acid, HR=heart rate.

En esta recopilación del estudio destacamos a través de la tabla 1 expuesta, las características de los sujetos estudiados. Sus valores de porcentaje de grasa corporal, consumo de oxígeno y frecuencias cardíacas se comparan a poblaciones deportistas, asociadas a una edad joven, lo que determina una muy buena condición física. Esto también demuestra que la sola práctica del Karate Do de manera regular en esta edad, provee de una condición física al karateca muy similar a otras poblaciones de deportistas.



**Fig. 1** Responses of heart rate in the performance of 1,000 punches and 1,000 kicks

Esta figura muestra gráficamente la respuesta de la frecuencia cardíaca de los dos grupos, cinturones blancos y cinturones negros durante la ejecución de los 1000 golpes de puño y 1000 golpes de pierna. Aunque gráficamente hay una diferencia evidente, no alcanza para ser consignada como estadísticamente significativa. Como en todos los sujetos que realizan deporte y son comparados con novatos, en el Karate también se observa que la experiencia, el manejo de la

técnica hacen que la respuesta cardiaca sea menor, es decir, un trabajo cardiaco más controlado, sin considerar las diferencias individuales que están expuestas en el inicio, en las características de los sujetos investigados.

Sobre los resultados y discusión:

Al analizar las características de los sujetos evaluados se observa una diferencia significativa en a-) años de experiencia en Karate, b-) consumo máximo de oxígeno c-) peso corporal.

No hubo diferencias significativas entre la frecuencia cardiaca de los CN y los CB al realizar los 1000 tsuki y los 1000 geri, tampoco se evidenció diferencia significativa en el porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima.

Los niveles de lactato en sangre tampoco presentaron significancia estadística, aunque los CB evidenciaron un mayor nivel de lactato en sangre, esperado en sujetos menos entrenados.

Al comparar la percepción de esfuerzo expresada por el karateca y la estimada por sus técnicos de Karate (instructor de karate), se observaron diferencias significativas: Los instructores de karate esperaban diferentes percepciones de cansancio de sus alumnos en los 1000 golpes de puño y lo expresado en los CB y los CN fue mayor y menor respectivamente comparado a lo que estimaron sus profesores. En los golpes de pierna, los instructores de karate esperaban mayor cansancio que lo expresado por sus alumnos cinturones negros y esto fue significativamente estadístico.

De esto último se plantea en la discusión:

- Los instructores de karate (ninguno de ellos tenía conocimiento de fisiología del ejercicio) pueden errar en la percepción del esfuerzo que su alumno tiene al realizar una determinada cantidad de técnicas de karate.
- Esta diferencia en la percepción puede deberse, entre otras variables a que los instructores de karate observaban la performance de sus alumnos en otros ambientes, menos controlados, siendo afectados por temperatura y humedad que podrían afectar la realización, resistencia y percepción de esfuerzo de sus alumnos. Muchos de los instructores de karate observaron a sus alumnos y estimaban su esfuerzo en base a la experiencia en clases de karate tradicional en un dojo con bajas temperaturas o en lugares abiertos como playas, con altas temperaturas.

#### **Consideraciones aplicables a la práctica diaria e instrucción en el Karate:**

Fisiológicamente, y en base a este estudio, cuyo número de sujetos estudiados es estadísticamente muy bajo, se presenta el antecedente sobre la similitud de las respuestas fisiológicas ante técnicas de karate de alta intensidad, sin importar la condición y grado en karate.

En base a la percepción del esfuerzo que estima un profesor de karate para su alumno, es evidente que un instructor de karate que no conozca las bases de la fisiología del ejercicio,

difícilmente incorporará en la estimación del esfuerzo de su alumno factores como la temperatura o humedad controladas. Por lo tanto, tal como se recomienda en el estudio los instructores de karate y técnicos deportivos pueden utilizar mediciones objetivas de la percepción del esfuerzo de su alumno, como la escala de Borg o la frecuencia cardiaca alcanzada en los primeros 15 segundos de realizar una secuencia de técnicas de alta intensidad. Esto redundará en menor perjuicio para el karateca, alumno o deportista.

\*INVESTIGACIÓN COMPLETA DISPONIBLE EN INGLÉS:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9088092>

*Recopilación, traducción y explicación de conceptos:*

*Kinesiología aplicada a la práctica del Karate Do*

*Kinesiólogo Ricardo Vásquez Torres*

*Enero de 2012, Santiago de Chile*

[www.nihonkaratedo.cl](http://www.nihonkaratedo.cl)

**MAIL: nihonkaratedo@gmail.com**