

## ASPECTOS ANTROPOMETRICOS Y EFECTOS DEL EJERCICIO EN PARAMETROS HEMODINÁMICOS, METABOLICOS Y PESO EN ATLETAS DE KARATE.

<sup>1</sup> María García, <sup>1</sup> Cesar Garabán, <sup>1</sup> Jorge González, <sup>1</sup> María Guerra,  
<sup>1</sup> Mariana Barletta, <sup>1,2,3</sup> Douglas García y <sup>1,2,3</sup> Damelis Daza.

<sup>1</sup>UCLA, Decanato de Ciencias de la Salud, <sup>2</sup>Departamento de Medicina Preventiva y Social,  
<sup>3</sup>Unidad de Investigación en Salud Pública. Correo: djgarcia26@yahoo.com

### RESUMEN

Múltiples son las causas fisiopatológicas en las que interviene la actividad física para contrarrestar el riesgo de padecer enfermedades, es por ello que es importante que el estudiante de medicina conozca los efectos fisiológicos del ejercicio, ya que estas son medidas no farmacológicas que mejoran la calidad de vida del paciente. Con el objetivo de determinar los efectos inmediatos del ejercicio en los parámetros hemodinámicos, metabólicos y antropométricos en atletas de Karate. Se diseñó una investigación descriptiva longitudinal prospectivo; la muestra quedó constituida por 27 atletas. Se midieron los parámetros antes de iniciar el ejercicio y luego de una hora de actividad física. Se encontró un predominio del sexo masculino (59,3%), la edad promedio fue de  $16,97 \pm 8,0$  años de edad. El porcentaje de grasa promedio fue de  $7,90 \pm 6,9$ . Con relación al índice cintura talla 40,7% presentó obesidad; en cuanto al índice de masa corporal 11,1 % tenían sobrepeso. Se evidenció diferencia estadísticamente significativa en medición pre y post ejercicio en el peso, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión arterial diastólica (( $p = 0,0001$ ;  $p = 0,001$ ;  $p = 0,001$  y  $p = 0,04$  respectivamente). A pesar que en los niveles de glicemia, presión arterial sistólica y saturación de oxígeno, se observaron diferencias entre las medias antes y después del ejercicio, estas no fueron estadísticamente significativas. Se concluye que el ejercicio tiene efectos inmediatos sobre la frecuencia cardiaca, respiratoria y presión arterial diastólica, así como en el peso.

Palabras Clave: Karate, cambios hemodinámicos, metabólicos, antropométricos.

## ANTHROPOMETRIC ASPECTS AND EFFECTS OF EXERCISE ON HEMODYNAMIC, METABOLIC AND WEIGHT IN KARATE ATHLETES

### ABSTRACT

There are multiple *physiopathological* causes in which the physical activity is involved to counterattack the risk of disease; therefore it is important that the medical student knows about the physiological effects of exercise, because these aren't pharmacologist's measures that improve the quality of life of patients. The objective was to determine the immediate effects of exercise on hemodynamic, methabolic and anthropometric parameters in karate athletes. It was designed a prospective longitudinal descriptive study; the sample was composed of 27 athletes. the mentioned parameters were measured before starting the exercise and after an hour of physical activity. It was found a predominance of males(59,3%), the average age was  $16,97 \pm 8,0$  years old. The average fat percentage was  $7,90 \pm 6,9$ . In relation to waist size 40,7% were obese. In terms of body mass index 11.1% were overweight. It showed a significant statistical difference in weight, heart rate, respiratory rate and diastolic blood pressure (( $p = 0,0001$ ;  $p = 0,001$ ;  $p = 0,001$  y  $p = 0,04$  respectively). Even though in blood glucose levels, in systolic blood pressure, and The oxygen saturation were observed differences between the averages before and after exercise, there weren't statistically significant. It was concluded that exercise has immediate effects on heart and respiratory rate, diastolic blood pressure as well as weight.

Keywords: Karate, hemodynamic, metabolic, anthropometric.

## INTRODUCCIÓN

El Deporte implica una actividad física planificada, estructurada y controlada, con el objetivo de mejorar o mantener la condición física de una persona. <sup>(1)</sup>

El Karate-do es un deporte que exige en sus practicantes: disciplina, aprendizaje, práctica, constancia y voluntad de acción para que se pueda alcanzar el éxito. En el caso concreto de los deportes de contacto, de los cuales forma parte el Karate, se considera una actividad física que extrae la energía del sistema anaeróbico y puede ser clasificado a su vez en otros dos, que son anaeróbico aláctico y láctico dependiendo del tiempo que se mantiene la actividad física. <sup>(2)</sup>

Durante el ejercicio físico dependiendo de su intensidad, se producen cambios fisiológicos en diferentes parámetros hemodinámicos y metabólicos. Así se tiene que al iniciar cualquier tipo de ejercicio el organismo responde de forma integral, facilitando la energía procedente de las diferentes fuentes energéticas, hasta que se establece cuál es la necesaria; una vez establecido el ejercicio, en poco tiempo, la fuente energética que prevalece será la esencial para garantizar el nivel de intensidad en que se realiza el ejercicio. <sup>(2)</sup>

Los cambios hemodinámicos que se presentan durante el ejercicio van a depender de la intensidad, y duración. Por ejemplo, el índice de glucogenólisis muscular es más elevado durante los primeros 5 a 10 minutos. Si el ejercicio continúa, entre los 10 a 40 minutos aumenta de 7 a 20 veces la captación de glucosa y se incrementa en 30 al 40% del consumo de O<sub>2</sub> total. Si el ejercicio continúa más de 40 minutos la utilización de glucosa alcanza su pico máximo entre los 90 y 180 minutos, declinando luego. Mientras que en el ejercicio de corta duración de liviana a moderada intensidad, la concentración de glucosa en sangre prácticamente no se modifica con relación a la glucemia en reposo. Si es intenso puede observarse una elevación leve de la glucemia (20 a 30 mg/dl). En el ejercicio prolongado (más de 90 minutos) la glucemia desciende entre 10 a 40 mg/dl. Igualmente la frecuencia cardiaca (FC), al iniciar algún tipo de ejercicio, aumenta

proporcionalmente a la intensidad de éste y el consumo de oxígeno se incrementa. El periodo de recuperación de la FC después del ejercicio se reduce en los que practican sistemáticamente ejercicios de tipo aeróbico, como consecuencia de la mejora física que favorece el entrenamiento de resistencia. <sup>(3,1)</sup>

Por otra parte, la duración y la intensidad del ejercicio estimulan el aumento de la actividad simpática, suprarrenal e hipofisaria, produciéndose a la vez un cambio de la sensibilidad celular. Estos cambios controlan la respuesta secretora de las células endocrinas subordinadas que permiten la liberación de hormonas que garantizan la energía necesaria durante la actividad física. <sup>(2)</sup>

En cuanto a la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) presenta diferentes respuestas durante el ejercicio. Se puede decir que la PAS que depende fundamentalmente del gasto cardíaco, aumenta con la actividad física sin importar el tipo de ejercicio, mientras que la PAD apenas se modifica con los ejercicios de resistencia aeróbica.

Estas modificaciones agudas e inmediatas que genera el ejercicio en el organismo, provocan beneficios y efectos que sostenidos en el tiempo repercuten de una manera positiva sobre el buen funcionamiento de órganos y sistemas, Es por ello que entender el funcionamiento del organismo durante el ejercicio no es solo objetivo del fisiólogo, del educador o entrenador deportivo, sino también del profesional de la salud, puesto que la actividad física mejora la funcionalidad de los distintos órganos y sistemas aumentando la capacidad funcional del individuo y previniendo enfermedades como la diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares, que por su alta prevalencia se han convertido en un problema de salud pública <sup>(1)</sup>. De allí la importancia que el estudiante de medicina comprenda los efectos fisiológicos del ejercicio, ya que esto son medidas no farmacológicas que mejoran la calidad de vida del paciente.

En vista de lo expuesto anteriormente se planteó como interrogante ¿cuál es el efecto inmediato del ejercicio sobre los parámetros

hemodinámicos, metabólicos y sobre el peso? Para dar respuesta a esta interrogante se planteó el siguiente objetivo: Determinar aspectos antropométricos y efectos del ejercicio en parámetros hemodinámicos, metabólicos y peso en atletas de karate. Barquisimeto. Estado Lara. 2012

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó una investigación descriptiva longitudinal prospectiva. La población estuvo constituida por 50 atletas; la muestra de tipo no probabilístico accidental quedó conformada por 27 atletas con edades comprendidas entre 11 y 20 años de ambos sexos.

En primer lugar, se acudió al gimnasio donde se solicitó al Sensei permiso para la realización de la investigación y se le informó sobre los objetivos del estudio, una vez obtenido la aprobación, se solicitó consentimiento informado (anexo 1) de los atletas mayores de 18 años y a los menores el consentimiento de sus representantes y el asentimiento de ellos. Para la recolección de los datos se acudió de lunes a viernes de 7 a 8 de la noche por un lapso de 3 semanas; se utilizó una ficha de recolección que consta de tres partes, una primera parte de identificación con el nombre del atleta, edad y sexo; una segunda parte de medición basal donde se ubican las mediciones antropométricas como la talla, circunferencia abdominal, índice de grasa corporal y peso; y las mediciones hemodinámicas como la presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y glicemia aleatoria en sangre, ambos parámetros medidos antes del ejercicio; una tercera parte formada por las mediciones postejercicio constituida por los mismos parámetros ya mencionados anteriormente.

La recolección de los datos se realizó en el gimnasio de entrenamiento de los atletas; previo a la toma de la muestra se dividieron a los atletas por sexo y por estaciones de trabajo, para hacer más organizada las mediciones. Antes de comenzar el entrenamiento, se realizaron las mediciones basales. El primer parámetro medido fue la

talla, para esta medición, se utilizó una cinta métrica de 1 cm de ancho adherida a la pared utilizando la siguiente técnica, se buscó una superficie firme y plana perpendicular al piso, se midió un metro con la cinta métrica desde el ángulo formado entre la pared y el piso, en donde se hizo una señal para identificar lo medido y por último se colocó el inicio de la cinta métrica en la señal antes mencionada y a partir de ahí se adhirió a la pared utilizando cinta 3M<sup>®</sup>. Luego de haber instalado la cinta, se procedió a la medición, previa solicitud a los atletas que se quitaran los zapatos y a las del sexo femenino que se quitaran cualquier objeto que tuviesen en el pelo, se les solicitó que se colocaran de espaldas a la cinta métrica, con los talones, glúteos, espalda y cabeza pegados a la pared, con los brazos a los costados y los hombros relajados, se alineó la cabeza de los atletas de tal manera que el borde inferior de la órbita ocular estuviese alineada con el borde superior del trago de la oreja; con la ayuda de una escuadra de 30 cm colocada al ras de la cabeza y paralela a la cinta métrica se obtuvo la talla de cada uno de los atletas.

El segundo parámetro a medir fue el peso, para ello se utilizó una balanza digital (Body Fat Monitor/ Scale marca TANITA<sup>®</sup> modelo UM-028) que mide al mismo tiempo el índice de grasa corporal al incluir en la balanza la edad y la talla de cada individuo. Para ello se les requirió a los atletas que se quedarán en ropa interior y se montarán en la báscula descalzos hasta que el aparato emitiera todos los resultados.

El tercer parámetro medido fue la circunferencia abdominal, con la ayuda de una cinta métrica de 1 cm de grosor, se rodeó al atleta con la cinta métrica teniendo en cuenta el punto medio entre el reborde de la última costilla y la espina iliaca antero superior, se tomó la medida y se anotaron los resultados.

Para la clasificación de los atletas según el índice de masa corporal se utilizó la clasificación de la Sociedad Española de Obesidad.<sup>(4)</sup>

Para medir los parámetros hemodinámicos, se obtuvo en primer lugar, los valores de

presión arterial con la ayuda de un tensiómetro digital semiautomático que mide al mismo tiempo la frecuencia cardiaca (Microlife® modelo BP 2B10) el cual cumple los requerimientos del estándar europeo sobre instrumentos de control de la presión arterial no invasivos EN 1060-1/-3/-4; IEC 60601-1.

Para medir la frecuencia respiratoria se observó y se cuantificó las elevaciones del tórax durante un (l) minuto; la saturación de oxígeno se obtuvo con un oxímetro portátil (AIRIAL® modelo MQ3000, manufacturado por MEDQUIP) que se colocó en el cuarto dedo de la mano derecha de cada atleta hasta que emitía un resultado; para la medición de la glicemia aleatoria se utilizó un glucómetro (Accu-Chek Active®, modelo 5164, manufacturado por Roche), primero se limpió el dedo del atleta con agua y algodón, posteriormente se instaló la lanceta en el porta lanceta, se instaló la cinta reactiva en el lector, luego tomando el dedo del paciente con una mano y haciendo un poco de presión sobre éste se realizó el pinchazo, la gota de sangre obtenida se colocó en la cinta reactiva previamente instalada y se obtuvo el valor correspondiente.

Inmediatamente de haber tomado los parámetros basales, los atletas se dirigieron a realizar su entrenamiento de rutina, el cual consta de dos partes, una primera parte de calentamiento y estiramiento donde realizan ejercicios aeróbicos como trotar, saltos al pecho, skipping, carreras de velocidad, entre otros, por aproximadamente 15 minutos; la segunda parte consta de 45 minutos de ejercicio anaeróbico-aeróbicos, donde se realizan ejercicios de resistencia, fuerza-explosivos, velocidad y los movimientos típicos del Karate incluyendo patadas, golpes, movimientos coordinados como el Kata y combate o Kumite. Posteriormente de haber realizado el entrenamiento se tomaron inmediatamente todos los parámetros hemodinámicas postejercicio (los mismos ya mencionados y de igual manera) y el peso.

Una vez obtenidos los datos, se procesaron en el paquete estadístico SPSS versión 15 para Windows. Se presentaron en cuadros y

se analizaron en base a porcentaje, promedio, desviación estándar y la prueba t para diferencias de media para muestras correlacionadas.

## RESULTADOS

Al indagar sobre edad, parámetros antropométricos y años realizando ejercicio, se observa un promedio de edad de los atletas de 16,97 años con una desviación estándar de  $\pm 8,0$ . Así mismo un promedio de talla de 162,9 cm con una desviación estándar de  $\pm 12,6$ . Igualmente un promedio de porcentaje de grasa de 20,17 con una desviación estándar de  $\pm 6,9$  y por ultimo un promedio de tiempo realizando ejercicio de 7,90 con una desviación estándar de  $\pm 5,3$ . (Ver tabla 1)

Respecto a la obesidad medida por índice de masa corporal, se observa el 55,6% de los atletas tienen un índice de masa corporal (IMC) dentro de lo normal. Al analizarlo por sexo, se encontró un mayor porcentaje (63,6%) de las atletas del sexo femenino en la categoría de normal; con respecto al sexo masculino (50,0%) se ubicó en esta categoría, Es importante resaltar que existe un 12,5% de atletas masculino en la categoría de sobre peso (ver tabla 2).

Otro método de evaluar la obesidad empleado fue el índice cintura talla que muestra que el 59,3% de los atletas presentan un índice cintura talla (ICT) normal, mientras que el 40,7% son obesos. Al comparar esta variable por sexo, se evidencia que en ambos sexos predomina el ICT normal siendo el porcentaje de 62,5% en los varones y con respecto a las atletas 54,5%. Es importante mencionar que el 45,5% de las atletas son obesas (ver tabla 3).

En el cuadro 4, se evidencia un incremento de la media ( $120,26 \pm 19,5$ ) de la frecuencia cardiaca post ejercicio con relación a la media basal, ( $91,89 \pm 11,236$ ), siendo las diferencias encontradas estadísticamente significativa ( $p=0,001$ ). De igual forma, se observó un mayor promedio de la frecuencia respiratoria post ejercicio ( $28,96 \pm 4,808$ ) con respecto a la frecuencia respiratoria en reposo ( $17,81 \pm 2,988$ ) diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,0001$ ). Asimismo, se muestra que la presión arterial tanto sistólica



como diastólica un descenso en su promedio durante la fase post ejercicio. No obstante, solo se evidencia diferencia significativa ( $p=0,04$ ) en las medias de la presión arterial diastólica. El peso fue otro de los parámetros cuyo promedio presentó disminución en la etapa post ejercicio ( $p=0,0001$ ). A pesar que en los demás parámetros hubo una diferencia en los promedio pre-ejercicio y post-ejercicio no fueron significativos.

En la tabla 5, se observa en los atletas de sexo femenino un promedio de 55,10 con una desviación estándar de  $\pm 11,70$ ; mientras que los atletas de sexo masculino presentan un promedio de 61,61 con una desviación estándar de  $\pm 16,12$ . Igualmente en los atletas de sexo femenino se observa promedio de índice de grasa corporal de 21,18 con una desviación estándar de  $\pm 5,26$  y en el sexo masculino un promedio de 17,11 con una desviación estándar de  $\pm 6,16$ .

Tabla Nº 1

PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE EDAD, TALLA, PORCENTAJE DE GRASA Y TIEMPO REALIZANDO DEPORTE DE LOS ATLETAS. BARQUISIMETO, ESTADO LARA. 2012

Variables	$\bar{x}$	DE
Edad	16,97	8,0
Talla	162,9	12,6
Porcentaje de grasa	20,17	6,9
Tiempo realizando deporte	7,90	5,3

Tabla Nº 2

DISTRIBUCION DE LOS ATLETAS DE KARATE SEGÚN SEXO Y INDICE DE MASA CORPORAL. BARQUISIMETO, ESTADO LARA. 2012

IMC	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	N	%	N	%	N	%
Normal	7	63,6	8	50,0	15	55,6
Déficit	3	27,3	6	37,5	9	33,3
Sobre Peso	1	9,1	2	12,5	3	11,1
Total	11	100,0	16	100,0	27	100,0

Tabla Nº 3

DISTRIBUCIÓN DE LOS ATLETAS DE KARATE SEGÚN SEXO E INDICE CINTURA TALLA. BARQUISIMETO, ESTADO LARA. 2012

Índice cintura talla	Sexo				Total	
	Femenino		Masculino			
	N	%	N	%	N	%
Normal	6	54,5	10	62,5	16	59,3
Obesidad	5	45,5	6	37,5	11	40,7
Total	11	100,0	16	100,0	18	100,0

Tabla Nº 4

PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE PARAMETROS ANTROPOMETRICOS METABOLICOS, Y HEMODINAMICOS ANTES Y DESPUES DEL EJERCICIO. BARQUISIMETO, ESTADO LARA. 2012

Variable		$\bar{x}$	DE	p
Frecuencia Cardíaca	Pre-ejercicio	91,89	11,236	
	Post-ejercicio	120,26	19,505	0,0001
Frecuencia Respiratoria	Pre-ejercicio	17,81	2,988	
	Post-ejercicio	28,96	4,808	0,0001
Saturación de oxígeno	Pre-ejercicio	97,93	,675	
	Post-ejercicio	97,78	1,601	0,581
PAS	Pre-ejercicio	123,21	10,359	
	Post-ejercicio	120,63	30,011	0,618
PAD	Pre-ejercicio	80,25	8,568	
	Post-ejercicio	74,92	10,026	0,044
Glicemia	Pre-ejercicio	103,78	9,533	
	Post-ejercicio	106,41	14,805	0,393
Peso	Pre-ejercicio	57,493	13,8037	
	Post-ejercicio	57,056	13,5885	0,0001

Tabla Nº 5

PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE PESO E INDICE DE GRASA CORPO SEGÚN EL SEXO. BARQUISIMETO, ESTADO LARA. 2012

Variable	Sexo			
	Femenino		Masculino	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE
Peso	55,10	11,70	61,61	16,12
IGC	21,18	5,26	17,11	6,16

## DISCUSIÓN

El Karate Do es un ejercicio completo, tanto aeróbico como anaeróbico, de explosión y gasto energético rápido; muchos de los cambios fisiológicos que experimenta el atleta en los diferentes parámetros hemodinámicos y metabólicos posterior a la actividad física ejecutada durante el entrenamiento, van a depender de esas características <sup>(5)</sup>. En este estudio los parámetros que se vieron afectados posterior a el ejercicio de forma significativa fueron la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, y la presión arterial diastólica. En cuanto a la frecuencia cardiaca (FC), se observó un incremento en el promedio (120,26 l latidos por min  $\pm$  19,5) con relación a la basal (91,89 latidos por min.  $\pm$  11,2) siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,0001$ ). Asimismo, la frecuencia respiratoria (FR) presentó una media de 28,96 rpm  $\pm$  4,86, posterior a la actividad física con respecto a la media basal que fue de 17, 81 rpm  $\pm$  2,98 ( $p = 0,001$ ), esto se explica porque filológicamente el organismo debe aumentar la cantidad de oxígeno enviado a los tejidos para satisfacer el gasto metabólico. No obstante, estos incrementos difieren a los encontrados por Pérez en su estudio realizados en atletas de Karate de alto rendimiento y con una edad promedio de 21 años, quienes experimentaron un aumento considerable en estos dos parámetros sobre todo en la media de FC (180 latidos por min.  $\pm$  22), por lo que se puede decir que el aumento de la FC y FR van a estar directamente relacionado a la intensidad del ejercicio y la edad del atleta. Es importante mencionar que en el presente estudio la media de la FC en reposo de los karatekas en comparación con la media de al FC de otras disciplinas como el ciclismo de ruta y medios fondistas, 62,1; 53,0 latidos x min. respectivamente son más elevadas, pudiéndose explicar porque el karate es un deporte más anaeróbico que aeróbico que impide el desarrollo por parte del karateca medidas de resistencia adecuadas en comparación con los otros deportes de alto rendimiento.<sup>(6,7,8)</sup> De igual manera la glicemia durante el ejercicio intenso puede llegar a aumentar entre 20 a 30 mg/dl<sup>(3)</sup>, esto puede ser resultado del aumento del flujo sanguíneo y

la superficie capilar que se genera gracias a la vasodilatación durante el ejercicio. A pesar que en el presente estudio no se evidenció un incremento tan elevado, si se observó un ligero aumento en el promedio de la glicemia post ejercicio con respecto a la basal (106,41  $\pm$  14,8; 103,78  $\pm$  9,5); no obstante, los resultados no fueron estadísticamente significativos. Sin embargo, este ligero incremento puede ser causado por la disminución de la insulina durante el ejercicio lo que aumenta la producción hepática de glucosa. En ejercicios más prolongados y de alta resistencia y duración la glicemia disminuye porque hay mayor gasto del sustrato y se incrementa el cortisol.<sup>(9)</sup>

En relación con los parámetros antropométrico, se evidenció una media del porcentaje de grasa corporal mayor en el sexo femenino con respecto al masculino (21,18  $\pm$  5,26 ; 17, 11  $\pm$  6,16), estos resultados semejan a los reportados por Huertas y cols., en el estudios realizado en elite sudamericana juvenil de karate donde encontraron un promedio de porcentaje de grasa corporal de 12,83 en hombres y en mujeres de 24,30. Con respecto al peso, se observó una disminución de la media de peso post ejercicio con respecto a la basal. Al compararlo por sexo, los hombres presentaron una media de 61.61 Kg.  $\pm$  16,12 y en mujeres de 55,10 Kg.,  $\pm$  11,70; hallazgos similares a los reportados en el estudios de la elite sudamericana juvenil de karate donde el promedio en hombres (69,15 Kg.) fue mayor al de las mujeres de 58,73 Kg.<sup>(10)</sup> Con respecto al índice cintura-talla, a pesar de que el mayor número atletas tienen este parámetro normal, el 40,7% presenta obesidad, siendo mayor en el sexo femenino (45,5%), esto puede ser explicado por la característica anaeróbica del karate lo que hace difícil que el atleta pierda peso de forma rápida aunado a una dieta inadecuada y poca constancia en el deporte. La presión arterial refleja el gasto cardiaco, la resistencia vascular periférica, la volemia y la frecuencia cardiaca. Esta puede llegar a aumentar considerablemente durante el ejercicio, sin embargo al finalizarlo ocurre un descenso rápido a consecuencia de la disminución del gasto cardiaco<sup>(1)</sup> esto coincide con los

hallazgos obtenidos donde la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) presentaron una disminución post ejercicio con respecto a la basal. No obstante, solo se evidenció diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,04$ ) entre la media basal y la post ejercicio de la PAD ( $84,5 \text{ mmHg} \pm 8,5$ ;  $74,92 \text{ mmHg} \pm 10,0$ ) Los valores obtenidos al medir la saturación de oxígeno después del ejercicio no fueron estadísticamente significativos donde el 99% de los atletas mantuvieron sus niveles mayores a 95% sin embargo difieren con los valores obtenidos por Garrido R. y col., donde sólo el 73,58 % de los atletas estudiados mantuvieron su saturación de oxígeno por encima de 95%.<sup>(11)</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del Ejercicio*. (3ª. Ed). Madrid: Panamericana.
2. Pancorbo, A., Pancorbo, E. *Actividad física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica. La dosis del ejercicio cardiosaludable*. [libro en línea]. Madrid: International Marketing and Communication. Recuperado en [http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cts=1331431629782&sqi=2&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fundadeps.org%2Fdownload.asp%3Ffile%3Drecursos%2Fdocumentos%2F267%2Flibro\\_ejercicio\\_cardiosaludable\\_CSD.pdf&ei=bgVcT8enMKLz0gHcj8HVDw&usg=AFQjCNEBSq-rkZdHw\\_v7rP9ICv2CM\\_YXWg&sig2=QenKd9-pxJhU0aHASZboLg](http://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cts=1331431629782&sqi=2&ved=0CCEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fundadeps.org%2Fdownload.asp%3Ffile%3Drecursos%2Fdocumentos%2F267%2Flibro_ejercicio_cardiosaludable_CSD.pdf&ei=bgVcT8enMKLz0gHcj8HVDw&usg=AFQjCNEBSq-rkZdHw_v7rP9ICv2CM_YXWg&sig2=QenKd9-pxJhU0aHASZboLg) [citado 20-02-2012]
3. Firman, G. *Fisiología del ejercicio físico*. [Artículo en línea] Argentina: Intermedicina. Recuperado en [http://www.intermedicina.com/Avances/Interes\\_General/AIG05.html](http://www.intermedicina.com/Avances/Interes_General/AIG05.html) [citado 20-02-2012]
4. González, L. *Clasificación del sobrepeso y la obesidad*. [Artículo en línea] Coruña: Meiga. Recuperado en <http://www.meiga.info/Escalas/Obesidad.pdf>
5. Haramboure, R. (2003) Fundamentos Fisiometodológicos del Desarrollo de Capacidades en el Karate-Do. *Efdeportes*,9(65),[Revista Digital]. Buenos Aires: efdeportes. Recuperado en <http://www.efdeportes.com/efd65/karate.htm> [citado 5-3-2012]
6. Joaquin, H. (2008). *Rendimiento funcional aerobio-anaerobio de ciclistas dominicanos de alto rendimiento*. Republica Dominicana: Portales Médicos. Recuperado en <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/869/2/Rendimiento-funcional-aerobio-anaerobio-de-ciclistas-dominicanos-de-alto-rendimiento> [citado 25-02-2012]
7. Padilla, J.(2001) Estudio comparativo de la fisiología del ejercicio en grupos de deportistas mexicanas de diferentes especialidades. *Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, [en línea] 14(3), 145-150. Recuperado en <http://www.medigraphic.com/pdfs/iner/in-2001/in013b.pdf> [citado 25-02-2012]
8. Thompson, L.(2002) *The Physiological Effects of Endurance Events*.Western:Curtny University. Recuperado en: <http://physiotherapy.curtin.edu.au/resources/educational-resources/exphys/00/endurance.cfm> [citado 3-03-2012]
9. Ortega, R. (1992) *Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud*. [ en línea] Madrid: Díaz de Santos. Recuperado en <http://books.google.co.ve/books?id=VHLaCDRxxQAC&pg=PA340&lpg=PA340&dq=aumento+de+la+glucemia+durante+el+ejercicio&source=bl&ots=lb61Ke6zco&sig=GZfglwXNp5t25oVv138OwSJfPI&hl=es&sa=X&ei=EMdaT-zLCYPu0gGDk6WNBw&ved=0CCEQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false> [citado 5-03-2012]
10. Huertas, G., de los Santos, H., Berasain, D., Cabrera, C. (2008) *Estudio Antropométrico De La Elite Sudamericana Juvenil De Karate*. [trabajo en línea] Recuperado en <http://www.gbmoim.com/wp-content/uploads/2008/01/antropometria-en-karate-juvenil.pdf> [citado 5-3-2012]
11. Garrido, R., González, M., Expósito I. (2005) *Patrones de Desaturación Ergoespirométricos en Jugadores de Baloncesto*. G-SE Standard. Recuperado en <http://www.g-se.com/pid/464/>[citado 5-3-2012]