

Efectos terapéuticos del ejercicio físico en la hipertensión arterial

Therapeutic effects of physical exercise on arterial hypertension

José A. García Delgado^I; Pablo L. Pérez Coronel^{II}; Juan Chí Arcia^{III}; Jacqueline Martínez Torrez^{IV}; Isis Pedroso Morales^{IV}

^IEspecialista de II Grado en Medicina Física y Rehabilitación. Profesor Asistente. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

^{II}Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Medicina del Deporte. Profesor Auxiliar. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

^{III}Especialista de I Grado en Medicina Interna. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

^{IV}Especialista de II Grado en Medicina Física y Rehabilitación. Instructor. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se empleó el Programa General de Acondicionamiento Físico CIMEQ cuyo plan de ejercicios está basado en actividades aeróbicas, realizadas como mínimo 3 veces por semana de acuerdo con la capacidad funcional demostrada en cada caso, para evaluar el impacto de la aplicación de este sistema de entrenamiento físico en el control de la tensión arterial. Se seleccionaron 112 sujetos que cumplieron los criterios de admisión establecidos (tensión arterial > 140/90 y < 180/110 mmHg sin daño en órgano diana), 47 hombres y 65 mujeres, la edad promedio de 49 ± 8,4 años. Los sujetos fueron sometidos primeramente a examen físico completo con especial detalle en el sistema cardiorrespiratorio y evaluación morfofuncional y metabólica, efectuada al inicio del programa y después de 6 meses de aplicado el mismo. Se halló cambio significativo en los parámetros siguientes: el nivel promedio de la tensión sanguínea disminuyó de 145/95 a 133/88 en reposo y 163/105 a 148/95 en cargas submáximas, la frecuencia cardíaca de 78,4 a 73,9 lat/min (basal) y 137,1 a 127,6 la submáxima; el peso corporal de 78,9 a 76,0; el porcentaje de grasa corporal de 33,5 a 31,2 %, el IMC de 27,2 a 25,9 kg/m² de superficie corporal; el VO₂ Max aumentó de 30,9 a 34,4 mL O₂/kg/min, mientras se observaron mejorías en el perfil hematológico con tendencias a la misma en

algunos parámetros: glucemia 5,63 a 5,35 mmol/L; colesterol total 5,85 a 5,40 mmol/L; triglicéridos 2,13 a 1,79; HDL 0,8 a 0,94 y creatinina de 98 a 94.

Palabras clave: Factores de riesgo, programas de entrenamiento físico, capacidad física.

ABSTRACT

The CIMEQ's General Program of Physical Conditioning, with an exercise plan based on aerobic activities carried out as a minimum 3 times a week, according to the functional capacity shown in every case, was used to evaluate the impact of the application of this physical training system on the control of arterial pressure. 112 individuals that fulfilled the admission criteria established (arterial pressure > 140/90 and < 180/110 mmHg without damage of the target organ) were selected. 47 were males and 65 were females. The average age was 49 ± 8.4 . The individuals were first subjected to a complete physical examination with special emphasis on the cardiorespiratory system. A morphofunctional and metabolic evaluation was made at the beginning of the program and 6 months after its implementation. A significant change was found in the following parameters: the average level of blood pressure decreased from 145/95 to 133/88 at rest and from 163/105 to 148/95 at submaximal exercises; heart rate from 78.4 to 73.9 beatings/min (basal) and from 137.1 to 127.6 (the submaximal); body weight from 78.9 to 76.0; body fat percentage from 33.5 to 31.2 %; and body mass index from 27.2 to 25.9 kg/m² of body surface. VO₂ Max increased from 30.9 to 34.4 mL O₂/kg/min. Improvements were observed in the hematological profile with trends toward hypertension in some parameters; glycemia lowered from 5.63 to 5.35 mmol/L; total cholesterol from 5.85 to 5.40 mmol/L, tryglicerides from 2.13 to 1.79, HDL from 0.8 to 0.94 and creatinin from 98 to 94.

Key words: Risk factors, physical training programs, physical capacity.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA), además de constituir una enfermedad por si misma, participa de forma intensa en la presentación y desarrollo de la cardiopatía isquémica (CI),^{1,2} causa principal de muerte en los países desarrollados y en los que se hallan en vías de desarrollo, además de participar en otras afecciones de gran importancia. De ahí que, pese a su reconocimiento público creciente y del gran arsenal de medicamentos antihipertensivos que cada día se hace mayor, la HTA es una de las principales causas de morbilidad y de mortalidad en el mundo.^{3,4}

Es dentro de los factores de riesgo principales de enfermedad cardiovascular, el que mas prevalece en nuestro país, las encuestas epidemiológicas han evidenciado una proporción cercana al 31 % de la población adulta que presenta cifras tensionales superiores a 140/90 mmHg en mediciones únicas eventuales de la TA.⁵

La clasificación de hipertensión arterial recomendada en la actualidad es la siguiente:⁶

	TA sistólica	TA diastólica
Normal	< 120	<80
Prehipertensos	120 - 139	85 - 89
Grado I	140 - 159	90 - 99
Grado II	≥160	≥100

Cerca del 70 % de los sujetos hipertensos están incluidos en los grupos considerados como ligeros o moderadamente elevados. El calificativo de ligero no significa, en modo alguno, que la persona esté exenta de riesgos, ya que en este grupo recae el 60 % de las complicaciones originadas por el aumento de la TA.^{7,8} Por otra parte, un porcentaje elevado de este tipo de hipertensos, suelen transformarse en graves con el transcurrir del tiempo si no se establece el tratamiento oportuno.⁹

En la práctica, existe consenso entre todos los especialistas del mundo en tratar la enfermedad una vez diagnosticada, para lo cual contamos en la actualidad con 2 tipos de medidas: las farmacológicas y las no farmacológicas,^{10,11} estas presiones ligeras y moderadamente elevadas son las que mayores beneficios obtendrán de las medidas no farmacológicas,^{12,13} cuyos principales exponentes son:

- Ejercicio físico.
- Reducción del peso corporal.
- Restricción del sodio dietético.
- Suplementos de potasio, magnesio y calcio.
- Técnicas de relajación y bio-retroalimentación.
- Eliminación del alcohol y el tabaco.

Como las medidas no farmacológicas útiles en el hipertenso no son caras y suelen ser beneficiosas para fomentar un buen estado de salud, debe intentarse introducir modificaciones en el estilo de vida de estos pacientes. Muchas veces no es sencillo lograr modificaciones permanentes, pero en pacientes motivados puede evitar la necesidad de tratamiento farmacológico o reducir la posología para el control adecuado de la TA.¹⁴⁻¹⁶

Numerosos estudios prueban los grandes beneficios que puede proporcionar al paciente hipertenso la práctica sistemática de ejercicios físicos, se señalan como beneficios más importantes:^{17,18}

- Mejoría funcional.
- Mejoría psicológica.
- Mejoría en la calidad de vida.
- Disminución en las complicaciones.
- Evolución más larga de la enfermedad.
- Disminución del riesgo cardiovascular.

Tomando en consideración estas opiniones generalizadas de que los cambios de estilo de vida, incluyendo la actividad física sistemática como principal soporte, son sumamente beneficiosos en el control de la hipertensión arterial, es que nuestro colectivo de Promoción de Salud y Rehabilitación Cardiovascular del hospital CIMEQ se propone evaluar el impacto que sobre la misma tiene el Programa de Acondicionamiento Físico CIMEQ (anexo). Sistema de entrenamiento físico científicamente diseñado y que permite brindarle atención personalizada a cada

participante. Este Programa se aplicó según la evaluación integral previa con una frecuencia no menor de 3 sesiones por semana.

MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo de casos-controles, donde cada paciente incluido en el estudio sirvió de control a si mismo (mediciones al inicio del programa) y como grupo de intervención (mediciones 6 meses después).

El universo del trabajo estuvo integrado por todos los pacientes que acudieron a consulta externa del Hospital CIMEQ en las especialidades de Medicina Interna, Cardiología, Endocrinología, Nutrición y Consulta Especial de Lípidos entre los años 2001 al 2006. La muestra se conformó con 112 pacientes que fueron remitidos por dichas especialidades a la consulta de Promoción de Salud y que fueron escogidos por cumplir los criterios de inclusión: hipertensos esenciales con cifras de tensión arterial entre 140/90 y 180/110 mmHg con tratamiento y sin él, sin presentar daño en órgano diana, con edades entre 18 y 65 años y que cumplieran con el requisito de haber sido evaluados al inicio y al final del Programa que debieron cumplir de forma sistemática (frecuencia de 3 sesiones de entrenamiento semanal como mínimo durante 6 meses).

A todos los pacientes se le registró edad, sexo, raza, peso, talla, porcentaje de grasa y masa corporal activa, ambas por el método de Pariskova y Buskova¹⁹ y el índice de masa corporal, que toma en cuenta la talla y el peso. Además, se midió la frecuencia cardíaca y la tensión arterial basal y se repitió la medición después de aplicar 2 cargas submáximas de 3 min cada una en una bicicleta estática de frenado mecánico marca Monark, estas cargas fueron de 0,5 y 1 kp para mujeres y de 1 y 1,5 kp para hombres, con 1 min de descanso entre ambas. Las mediciones se realizaron en los últimos 30 s de la segunda carga.

Las determinaciones de laboratorio incluyeron: glucemia en ayunas, lipidograma, creatinina y ácido úrico que se evaluaron en el estudio, pero además, para la evaluación integral se precisaron las determinaciones siguientes: hemograma completo, rayos x de tórax, fondo de ojo y ECG para detectar daño en órgano diana, además de un examen físico exhaustivo.

La capacidad física de trabajo fue evaluada por la prueba ergométrica mediante el Protocolo de Bruce en estera rodante donde se calculó el máximo consumo de oxígeno el cual se expresa en mL de O₂/kg/min y es un indicador internacionalmente reconocido de capacidad física de trabajo.²⁰

A todos los pacientes incluidos en el estudio se les aplicó durante 6 meses el Programa General de Acondicionamiento Físico CIMEQ, entrenamiento de carácter aeróbico, con cargas progresivas y ajustadas a la evolución de los participantes consistentes en ejercicios calisténicos, esquemas de marcha, entrenamiento en bicicleta estática y entrenamiento en circuito con aparatos.

A los resultados de las mediciones se les aplicaron pruebas de significación estadística: prueba t de Student para muestras pareadas y la información es resumida en tablas.

RESULTADOS

El estudio de estos 112 pacientes halló una edad promedio de 49 años y las mujeres constituyeron el 58 % de la muestra ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Características generales de la muestra

- Sexo	No.	(%)
Hombres	47	(42)
Mujeres	65	(58)
- Edad (años)	49 ±8,7	
- Peso (kg)	78,9 ±6,3	
- Talla (cm)	170,5 ±7,6	
- Índice de masa corporal	27,2 ±1,6	
- Total de pacientes	112	

La TA basal disminuyó de 145/95 a 133/88,5 como promedio y la TA submáxima también bajó, ambas con significación estadística ([tabla 2](#)). La frecuencia cardíaca también se redujo de 78,4 a 73,9 en la basal y de 137,1 a 127,6 en la submáxima ([tabla 3](#)).

Tabla 3. Comportamiento de la frecuencia cardíaca

Grupos	Basal	Submáxima
Control	78,4 ± 6,6	137,1 ± 12,4
Intervención	73,9 ± 5,4	127,6 ± 8,6

Según la composición corporal ([tabla 4](#)), se obtuvieron adaptaciones positivas y con alto grado de significación estadística en los 3 parámetros analizados. La capacidad física de trabajo evaluada -VO₂ Máx- se elevó de 30,9 ± 2,5 a 34,4 ± 3,1 mL de O₂/kg/min, lo cual pone de manifiesto una adaptación funcional positiva importante.

Tabla 4. Modificaciones de la composición corporal

Composición corporal	Media	p
Peso (kg)		
Primera medición	78,9 ± 6,3	0,000
Segunda medición	76,0 ± 5,8	
Porcentaje de grasa		
Primera medición	33,5 ± 3,1	0,000
Segunda medición	31,2 ± 2,6	
Índice de masa corporal		
Primera medición	27,2 ± 3,1	0,000
Segunda medición	25,9 ± 2,7	

En cuanto al perfil hematológico, todas las variables experimentaron mejoría estadísticamente significativa: la glucemia en ayunas disminuyó de 5,63 a 5,35; el colesterol total, de 5,85 a 5,40; los triglicéridos, de 2,13 a 1,79 y la creatinina de 98,3 a 94,6 respectivamente, mientras el HDL-colesterol se elevaba de 0,8 a 0,98. (tabla 5).

Tabla 5. Perfil hematológico

Perfil hematológico	Primera medición	Segunda medición	p
- Glucemia	5,63 ± 0,66	5,35 ± 0,56	0,000
- Colesterol total	5,85 ± 0,76	5,4 ± 0,86	0,000
- HDL colesterol	0,8 ± 0,11	0,98 ± 0,1	0,000
- Triglicéridos	2,13 ± 0,8	1,79 ± 0,91	0,000
- Creatinina	98,3 ± 13,7	94,6 ± 13,4	0,000

DISCUSIÓN

Nuestros reportes en cuanto al mejoramiento de la composición corporal en sujetos hipertensos sometidos a programas de ejercicio físico son similares a los reportados por *Kannel*,²¹ el cual reportó una pérdida de peso de 3 kg como promedio en una serie de 183 pacientes, mientras que en nuestro trabajo se reporta una pérdida de peso de 2,9 kg en 112 pacientes incluidos. Otros como *Wallace*²² y *Krammer*²³ también reportan mejorías en la composición corporal muy semejantes a las de nuestro estudio.

*Davis y Jones*²⁴ reportan, en su serie de 83 pacientes, mejoría del control metabólico producida por la aplicación de un programa de ejercicios físicos de carácter aeróbico, similar en su concepción al nuestro. Otros reportan reducción en las cifras de glucemia, colesterol total, LDL-C y triglicéridos, con incrementos de HDL-C. Esta mejoría del control metabólico se corresponde con nuestros resultados.

Otros 3 autores²⁵⁻²⁷ reportan reducciones de estos parámetros por medio de los ejercicios físicos sistemáticos y científicamente diseñados.

En relación con la capacidad física de trabajo, en estudios donde se empleó para medirla la prueba de esfuerzo en estera rodante y determinación no directa del VO_2 Max, nuestros resultados se corresponden con los de *Carrol*,²⁸ *Hegberg*²⁹ y *otros*³⁰ quienes encontraron una mejoría de 4,3; 3,6 y 2,9 mL de O_2 /kg/min, respectivamente, mientras que en nuestra serie se encontró una mejoría de 3,5 mL de O_2 /kg/min.

En cuanto al objeto fundamental de investigación que es la reducción de la tensión arterial en los casos de tensión arterial elevada, nuestro resultado fue muy favorable, la TA basal disminuyó de 145/95 a 133/88,5 (reducción de 12 mmHg en la sistólica y 6,8 en la diastólica) como promedio y la TA submáxima también bajó de 163/105 a 150/95 (con 13 y 10 mmHg, respectivamente), ambas con significación estadística. Estos resultados son similares a los reportes internacionales en cuanto a reducción de la tensión arterial con la práctica de actividad física.³¹

Publicaciones revisadas señalan que las intervenciones en las que se incluye la actividad física como factor terapéutico han logrado reducciones de las cifras tensionales que varían entre 5 y 21 mmHg.³²⁻³⁴ Cuando la intervención incluye además del ejercicio ajustes alimentarios y de algunos aspectos de vida saludable, se obtienen reducciones de la incidencia de hipertensión que pueden llegar a valores superiores al 50 %. Se discute aún si la acción es directa o mediada por la influencia del ejercicio sobre otros factores de riesgo, pero se acepta unánimemente el efecto favorable del ejercicio físico regular en el control de la hipertensión y de hecho en su prevención.

También se ha informado que el entrenamiento de resistencia dinámico redujo la presión arterial en reposo en 3,5/3,2 mmHg;³⁵ incluso un grado de ejercicio mas moderado redujo la presión arterial.³⁶

Otros autores reafirman lo anterior acumulándose evidencia científica a favor del ejercicio aun a niveles más moderados; se ha llegado a igual conclusión de que ejercicios de menor intensidad también son beneficiosos e incluso pudieran ser aún más efectivos en materia de reducción de la presión arterial.^{37,38}

En el caso de la hipertensión leve y la moderada (140-175/90-105 mmHg), los efectos positivos del programa de entrenamiento son similares a los que produce la medicación que se prescribe habitualmente, con la diferencia de que el entrenamiento físico se acompaña de mejoría de otros factores de riesgo, mientras que se ha observado que el tratamiento con medicación contra la hipertensión puede incluso empeorar otros factores de riesgo, en estos casos se puede observar, tras varias semanas de entrenamiento físico, una disminución media de 8 a 10 mmHg de la tensión sistólica y de 5 a 8 mmHg de la diastólica de reposo.³⁹

Un reciente metaanálisis de ensayos controlados y aleatorizados ha llegado a la conclusión de que el ejercicio de resistencia aeróbico dinámico (nuestro programa como se explicó tiene iguales bases) reduce la presión arterial sistólica y diastólica en reposo en 3,0/2,4 mmHg y la presión arterial ambulatoria diurna en 3,3/3,5 mmHg. La reducción de la presión arterial en reposo fue más pronunciada en el grupo de pacientes hipertensos (-6,9/-4,9 mmHg) que en los normotensos (-1,9/-1,6 mmHg).⁴⁰

Estos resultados obtenidos en nuestra investigación nos sitúan en un lugar muy cercano a los de otros investigadores foráneos.

Se concluyó que el Programa de Acondicionamiento Físico CIMEQ no solo logró reducir las cifras de tensión arterial en reposo sino que disminuyó las cifras de TA en cargas submáximas así como la frecuencia cardíaca basal y submáxima. Mejoró el perfil morfológico del grupo estudiado al determinar una reducción del peso corporal, del porcentaje de grasa y del índice de masa corporal y, por último, mejoró la capacidad física de trabajo y el perfil bioquímico.

Anexo

Esquema general de acondicionamiento físico. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas

Modalidad de actividad	Calistenia	Marcha y marcha-trote	Bicicleta estática	Circuito con aparatos
Régimen I PE 40-50 %	Esquema 1	Esquema 1	-----	-----
Régimen II PE 50-60 %	Esquema 2	Esquema 2	Esquema 1	Esquema 1
Régimen III PE 60-70 %	Esquema 3	Esquema 3	Esquema 2	Esquema 2
Régimen IV PE 70-80 %	Esquema 4	Esquema 4	Esquema 3	Esquema 3

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gavras FH, Gravas. Angiotensin II as a cardiovascular risk factor. J Hum Hypertens. 2000 May; 16 Suppl. 2:52-6.
2. Cecil L. Tratado de Medicina Interna. 20 ed. 1996: 394-410.
3. Bovens AM, Van Baak MA, Vrenckerm JG. Physical activity, fitness and selected risk factor for CHD in active men and woman. Med Sci Sport Exerc. 1998;25(5):572-6.
4. Dumoulin P. Systemic hypertension and sports practice. Epidemiology and therapeutics. Rev Prot. 2001 Jun 30;51(12 Suppl):519-23.
5. Cuba, Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Estadísticas. 1999.
6. VI Joint National Committe for detection evaluation and treatment of hight blood pressore. 1997.

7. Medical Research Council Working Party on Mild to Moderate Hypertension. *Brit Med J.* 1997;287:1249-93.
8. Maswih TH, Case C, Sawada. Prediction of outcomes in hypertensive patients with suspected coronary disease. *Hypertension.* 2000 Jun;39(6):1113-8.
9. Kannel WB. Importance of hypertension as a major risk factor in cardiovascular disease. En: Geront J. ed. *Hypertension.* New York: Mc Graw-Hill Book Co. 1997.
10. Haennel RB, Levine F. Physical activity to prevent cardiovascular disease. How much is enough. *Can Fam Physician.* 2002 Jun, 48;13-4,21-3.
11. Neaton JD, Grimmm RH. Treatment of mild hypertension study. Final results. *JAMA.* 1993;270:213.
12. Krad J, Chastek JA. The hypertension effect of physical activity. En: Reab W, editor. *Prevention of ischemia heart disease. Principles and practice.* Springfield IL Charles C Thomas; 1996.
13. Kramer JK, Beatty JA. Exercise and hypertension: A model for central neural plasticity. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2002 Jan-Feb;29(1-2):122-6.
14. Darga LL. Endurance training in middle-aged physician. *Phys Sport Med.* 1999;17-85. 101.
15. Cade R. Effect of aerobic exercise training on patient with systemic arterial hypertension. *Am J Med.* 1994;77:785-90.
16. Dala F. Physical training in the treatment of metabolic syndrome. *Ugerk Laiger.* 2002;164(16):2147-52.
17. Orozco Valero M. Large therapeutic studies in elderly patients with hypertension. *J Hum Hypertension.* 2002;16(Suppl. 1):S38.
18. Boyer JL, Kask FV. Exercise therapy in hypertensive men. *JAMA.* 1990;211:1667-9.
19. Pariskova J, Buskova P. Relación entre pliegues cutáneos medidos con un calibrador Harpende y el análisis densimétrico del total de grasa en hombres. *Hum Biolog.* 1990;43;16-21.
20. Williams MA. Exercise testing in cardiac rehabilitation. Exercise prescription and beyond. *Cardiol Clin.* 2001 Aug;19(3):415-31.
21. Kannel WB. Importance of hypertension as a major risk factor in cardiovascular disease. En: Goront J. New York: McGraw-Hill Book Co. 1998. p. 234-56.
22. Wallace JP. Exercise in hypertension. A clinical review. *Sport Med* 2007;33(8)585-98.
23. Kramer JM, Beatty JAL. Exercise and hypertension: A model for control neural plasticity. *Clin Exp Pharmacol. Physiol,* 2006;23(4):122-6.

24. Davis MM, Jones DW. The role of lifestyle management in the overall treatment plan for prevention and management of hypertension. *Semin Nephrol.* 2007;22(1):35-43.
25. Kramer JM, Beatty JAL. Exercise and hypertension: A model for control neural plasticity. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2005;23(4):122-6.
26. Bove A. Low-pressure Workout for Hypertension. *The Physician and Sportmedicine.* 2004;26(4):45-53.
27. Neaton Jo, Grimm RH Jr, Pires RJ. Treatment of mild hypertension study. Final results. *JAMA.* 1993.270(7):213-21.
28. Carrol JF, Kyser CK. Exercise training in obesity lowers blood pressure independent of weight change. *Med Sci Sport Exerc.* 2006;34(4):596-601.
29. Hegberg JM. Exercise fitness and hypertension. En: Bouchard C, Shephar RJ, editores. *Exercise, Fitness and Health.* Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 2004;11(2):456-65.
30. Hegberg JM. Exercise fitness and hypertension. En: Bouchard C, Shephar RJ, eds. *Exercise, Fitness and Health.* Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 2006;11(2):456-65.
31. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension. An update. *Sports Med.* 2000;30:193-206.
32. US Dept of Health. *Physical activity and Health. A report of the Surgeon General.* Pittsburgh; 1996.
33. Fraser G. *Preventive Cardiology.* New York: Oxford University Press; 1986.
34. Lowenthal D, Tiff C, Stillman N. *El ejercicio y la hipertensión. Consideraciones terapéuticas.* Postgraduate Med Custom Communications; 1983.
35. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens.* 2005;23:251-9.
36. Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:S484-92.
37. Kelley G, McClellan P. Antihypertensive effect of aerobic exercise. *Am J Hypertension.* 1994;7:115-9.
38. Bouchard C, Shephard S, Stephens T. *Physical activity, Fitness and Health. International Proceedings and Consensus Statement.* Champaign (IL): Human Kinetics Publishers; 1994.
39. *La hipertensión arterial. Programa de ejercicio físico recomendado. Guía práctica Consumer.* [Acceso 22 de Nov del 2007]. Disponible en: http://saludydeporte.consumer.es/enfermedadydeporte/hipertension/pag3_1.html.

40. Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*. 2005;46:667-75.

Recibido: 30 de abril de 2008.

Aprobado: 12 junio de 2008.

Dr. *José A. García Delgado*. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas, Siboney, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba.

Tabla 2. Comportamiento de la tensión arterial

Grupos	Sistólica basal	Diastólica basal	Sistólica submáxima	Diastólica submáxima
Control	145,0 ±6,8	95,3 ±5,9	163,2 ±10,2	105,8 ±8,4
Intervención	133,0 ±6,0	88,5 ±4,6	147,9 ±8,5	95,0 ±6,9

p =0,000.