



Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís. 2016; Vol. 11, Núm. 1 ISSN: 1728-922X

Artículo original

Relación entre la práctica de actividad física extraescolar y la hiperreactividad cardiovascular en adolescentes.

Relationship between the practice of out of school physical activity and the cardiovascular hyperreactivity in adolescents.

Dr. Miguel Enrique Sánchez Hechavarría¹; Est. Lisandra de la Caridad Rodríguez Gutiérrez²; Est. Jeniffer Rodríguez Nuviola³; Dra. Ortiz Alcolea Laritza⁴; MSc. Sarmiento González Rodolfo⁵

¹ Médico Residente de Fisiología Normal y Patológica. Facultad de Medicina No1, Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba.

Correo: miguel.sanchez@sierra.scu.sld.cu .

² Estudiante de 3er año de medicina Alumna Ayudante de Cirugía. Facultad de Medicina No1, Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba.

Correo: lisandra.rodriguez@sierra.scu.sld.cu

³ Estudiante de 3er año de medicina. Alumna Ayudante de Medicina General Integral. Facultad de Medicina No1, Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Correo: jennifer.rodriguez@sierra.scu.sld.cu

⁴ Especialista en Medicina General Integral. Facultad de Medicina No1, Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba.

Correo: laritza.ortiz@sierra.scu.sld.cu

⁵ Licenciado en Biología. Máster en Enfermedades Infecciosas. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Facultad de Medicina No1, Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Correo:

rodolfo.sarmiento@infomed.sld.cu

Resumen:

La Prueba del Peso Sostenido (PPS), utiliza el ejercicio isométrico para inducir modificaciones hemodinámicas del sistema cardiovascular. Esta maniobra permite identificar la hiperreactividad cardiovascular, que constituye un factor de riesgo para la Hipertensión arterial. Objetivo: Determinar las variaciones de Tensión Arterial tras la aplicación de la prueba de Peso Sostenido en adolescentes. Determinar la relación entre la hiperreactividad cardiovascular, el sexo, los antecedentes patológicos familiares y la práctica de actividad física extraescolar. Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional analítico transversal en estudiantes de la ESBU Alberto Fernández, de Santiago de Cuba, en noviembre del 2014. De un universo de 191 estudiantes con edades entre 13 y 14 años, se seleccionaron a través de un muestreo simple aleatorio a 68 de ellos. Resultados: Se observaron diferencias significativas antes y después del Test de Peso Sostenido en los valores medios de la Tensión Arterial de los adolescentes. Se encontró que un 25 % de los mismos presentan hiperreactividad cardiovascular, en donde las féminas constituyeron el 57,4 %. Los antecedentes patológicos familiares y la no práctica de actividad física extraescolar estuvieron presentes en el 11,8% y 52,9%, respectivamente, en los jóvenes hiperreactivos. Conclusiones: La aplicación de la Prueba de Peso Sostenido produce cambios en los niveles de Tensión Arterial en los adolescentes. Existe asociación entre la hiperreactividad cardiovascular y la no práctica de ejercicio físico en horario extraescolar, constituyendo este un factor de riesgo robusto para la posterior aparición de la hiperreactividad cardiovascular.

Palabras clave: reactividad cardiovascular, adolescentes, actividad física extraescolar.

Abstract

The Test of the Sustained Weight (PPS), it uses the isometric exercise to induce hemodynamic modifications of the cardiovascular system. This maneuver allows it to identify the cardiovascular hyperreactivity that constitutes a factor of risk for the arterial Hypertension. Objective: To determine the variations of Arterial Tension after the application of the test of Sustained Weight in adolescents and to determine the relationship among the cardiovascular hyperreactivity, the sex, the family pathological antecedents and the practice of out of school physical activity. Methods: In this investigation was carried out a transverse analytic observational study in students of the ESBU Alberto Fernández, of Santiago de Cuba, in November of the 2014. Of an universe of 191 students with ages among 13 and 14 years where were included so much female as males indistinctly, they were selected through a random simple sampling at 68 of them. Results: Significant differences were observed before and after the Test of Sustained Weight in the values means of the Arterial Tension of the adolescents. It was found that 25% of the same ones presents cardiovascular hyperreactivity where the female constituted 57,4%. The family pathological antecedents and the not practice of activity physical extraescolar was present in 11,8% and 52,9%, respectively, in the young hyperreactives. Conclusions: The application of the Test of Sustained Weight produces changes in the levels of Arterial Tension in the adolescents. Exists association between the cardiovascular hyperreactivity and not the practice of physical exercise in out of school, constituting this a factor of robust risk for the later appearance of the cardiovascular hyperreactivity.

Keywords: practice of out of school physical activity; cardiovascular hyperreactivity; adolescents

Introducción

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de la presión sanguínea en las arterias. Es considerada la más frecuente entre las enfermedades cardiovasculares y un importantísimo factor de riesgo coronario. A su vez, esta enfermedad trae como consecuencia que la estructura y función de algunos órganos denominados «órganos diana» se vean alterados, incluidos el sistema nervioso central, arterias periféricas, corazón y riñones, fundamentalmente. Se pueden destacar los riesgos de cardiopatías, infarto agudo del miocardio, derrame cerebral, retinopatía hipertensiva, accidente cerebrovascular trombótico o embólico, arterioloesclerosis, infarto agudo del miocardio, insuficiencia cardiaca congestiva, aneurismas, entre otras.⁽¹⁻²⁾

En el siglo III d. C., el médico indio Súsruta menciona por primera vez en sus textos los síntomas que podrían ser coherentes con la hipertensión y personalidades reconocidas como el Emperador Amarillo (en China), Cornelio Celso, Galeno e Hipócrates opinaron acerca de los tratamientos usados en la época. No fue hasta 1733, que Stephen Hales realizó la primera medición de la presión arterial registrada en la historia.⁽³⁾ La hipertensión arterial se asocia a tasas de morbilidad y mortalidad considerablemente elevadas, por lo que se considera uno de los problemas más importantes de salud pública, especialmente en los países desarrollados, afectando a cerca de mil millones de personas a nivel mundial.⁽⁴⁾

El comportamiento en nuestro país de las enfermedades del corazón es similar al de los países desarrollados, constituyendo la primera causa de muerte, con una tasa de mortalidad de 188,2 x 100 000 habitantes.⁽⁵⁾ Especial interés cobra el estudio de la hipertensión arterial, teniendo en cuenta que ésta va en ascenso en nuestro país -que representa hoy el 30,6%- y a nivel mundial (en los Estados Unidos, por ejemplo, es de 30,6%, y en España de 44,5%).⁽⁶⁻⁷⁾ En Cuba, los resultados del comportamiento de la hipertensión arterial arrojados durante el año 2013 expusieron una tasa de prevalencia de 214.8 por cada 1000 nacidos vivos.

Mientras en la provincia Santiago de Cuba hubo una prevalencia de 178.1 por cada 1000 nacidos vivos durante el mismo año.⁽⁸⁾

Se consideran valores elevados a una presión sistólica sostenida por encima de 139 mmHg o una presión diastólica sostenida mayor de 89 mmHg. Por su curso crónico y evolución progresiva, posee gran importancia la detección precoz de los individuos propensos o con factores de riesgo a desarrollar la enfermedad, con el objetivo de tomar medidas oportunas que logren detener su avance.⁽¹⁻⁹⁾

Uno de los factores de riesgo para la HTA es la reactividad cardiovascular (RCV), definida como los cambios en la presión de la sangre, frecuencia cardiaca u otros parámetros hemodinámicos en respuesta a un estímulo físico o mental¹⁰ parece ser una pieza clave para la comprensión del surgimiento de los trastornos cardiovasculares; la hiperreactividad cardiovascular (HRCV) se describe como un período de transición entre el estado que se considera tensión arterial normal al estado de HTA de un individuo determinado. Se ha podido observar que los individuos hipertensos presentan una mayor RCV que los normotensos y, así mismo, se ha encontrado una mayor RCV en jóvenes que presentan factores de riesgo cardiovasculares (FRCV).⁽¹¹⁻¹²⁾ Otras investigaciones han relacionado esta respuesta reactiva cardiovascular de los individuos con otros factores de riesgo para la hipertensión arterial, como el hábito de fumar, la inactividad física, la raza, el sexo, el índice de masa corporal, el alcoholismo y el antecedente familiar de hipertensión arterial, resultando este uno de los más relevantes.⁽¹³⁻¹⁴⁻¹⁵⁾ Se ha evidenciado un aumento de la tensión arterial (TA), así como de la resistencia periférica total (RPT), en niños con historia familiar de enfermedades de las arterias coronarias con respecto a otros sometidos a un estrés físico¹⁵⁻¹⁶; la asociación entre el estado de hiperreactividad cardiovascular y los factores de riesgo cardiovascular en individuos aparentemente normotensos podría constituir un punto de partida para la prevención de esta enfermedad desde edades tempranas. La práctica ha demostrado que la medición de la presión arterial en estado de reposo resulta de escaso valor para el diagnóstico precoz de la hipertensión. En los últimos años se ha difundido el uso de diferentes pruebas de esfuerzo para diagnosticar la HTA, y en diferentes trabajos se ha comprobado la

utilidad de las pruebas de esfuerzo isotónico e isométrico para tales fines; sin embargo, hasta el momento ninguna ha resultado lo suficientemente sencilla, completa y con el adecuado valor predictivo como para realizar pesquisajes masivos de hipertensión a la población.

Hace varios años el Dr. Hiram Paz Basanta y colaboradores, desarrollaron en Cuba una variante de estas pruebas isométricas, similar a la prueba de Hand-Grip, la llamada "Prueba del Peso Sostenido" (PPS), basada en un aumento de la reactividad cardiovascular frente al ejercicio isométrico secundario y al incremento de la actividad del SNS ⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. La PPS utiliza el ejercicio isométrico para inducir modificaciones hemodinámicas del sistema cardiovascular ¹⁹. Este ejercicio consiste en mantener un peso de 500 gramos en la mano con el brazo izquierdo en ángulo recto con el cuerpo, durante 2 minutos. La presión arterial se toma en el brazo contrario antes del ejercicio y en los últimos 20 segundos del segundo minuto de la misma. Existen estudios que demuestran que la PPS es un método que tiene una buena sensibilidad y especificidad, así como altos valores predictivos, positivos y negativos, frente a los criterios internacionales de diagnóstico establecidos por el Comité Norteamericano para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la HTA ⁽¹⁸⁾. Por otro lado, existen estudios que evidencian que la hiperreactividad cardiovascular (HRC), como incremento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca secundaria a la actividad física o mental, depende en gran medida de una respuesta del SNS y se asocia significativamente con muchos factores de riesgo de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT). ^(13, 27)

Por lo que podemos afirmar que constituye un problema científico el hecho de que en la actualidad no hay suficientes evidencias que permitan afirmar que la no realización de actividad física extraescolar en adolescentes constituya un factor de riesgo en la génesis de la hiperreactividad cardiovascular.

Justificación del problema: Numerosos estudios definen la hiperreactividad resultante en esta prueba como un factor de riesgo de gran importancia en el diagnóstico precoz de HTA en los adolescentes ¹⁴⁻¹⁵⁻²⁰⁻²¹. Sin embargo, no está del todo dilucidada la relación que guarda la práctica de actividad física extraescolar

en adolescentes con la presencia o no de hiperreactividad cardiovascular lo cual fue la principal motivación de este estudio que tiene como objetivo determinar las variaciones de Tensión Arterial tras la aplicación de la prueba de Peso Sostenido en adolescentes y determinar la relación entre la hiperreactividad cardiovascular el sexo, los antecedentes patológicos de enfermedades cardiovasculares y la práctica de actividad física extraescolar.

Materiales y métodos.

Se realizó un estudio observacional analítico transversal en estudiantes de la ESBU Alberto Fernández Montes de Oca, de Santiago de Cuba, en noviembre del 2014. De un universo de 191 estudiantes con edades comprendidas entre 13 y 14 años, en donde se incluyeron tanto hembras como varones indistintamente, se seleccionaron a través de un muestreo simple aleatorio a 68 de ellos. Se tomaron variable como: Sexo, Antecedentes patológicos familiares de enfermedades cardiovasculares, Tensión Arterial Diastólica, Tensión Arterial Sistólica, Tensión Arterial Media, Práctica de actividad física extraescolar; Reactividad cardiovascular (Normorreactividad: Variación de TAS < 20 mmHg durante la PPS con respecto al estado basal; Hiperrreactividad: Variación de TAS \geq 20 mmHg durante la PPS con respecto al estado basal) Los datos primarios se tomaron a partir de una entrevista semiestructurada, los cuales fueron plasmados en una planilla de recolección de datos.

Se contó con la autorización de la Dirección de la Secundaria Básica . La Directora le comunicó a los padres sobre estudio que se iba a realizar en el centro educacional, los mismos hicieron constar su autorización a través del consentimiento informado. Aunque los adolescentes eran menores de edad se les informó del estudio que se iba a realizar. La técnica para la realización de esta prueba de peso sostenido incluyó el método clásico de la medición de la presión arterial, y se basa en la realización de un ejercicio isométrico, en posición sentada, que consiste en mantener un peso de 500 g en la mano izquierda con el brazo del mismo lado extendido en ángulo recto con el cuerpo, durante dos minutos. La tensión arterial se toma en el brazo derecho antes del inicio del ejercicio (primera

toma de la tensión arterial) y a partir del segundo 50 del último minuto de la prueba (segunda toma de tensión arterial); el brazo con el peso debe estar extendido todo el tiempo de la prueba; las personas solamente bajarán el brazo después de la segunda toma de la tensión arterial. Para el análisis estadístico de los datos fue utilizado el programa estadístico SPSS 11.5. Para estimar la diferencias en los valores medios de Tensión arterial antes y después de la aplicación de la prueba de peso sostenido se utilizó la prueba de t de student para muestras relacionada con una $P < 0,05$. Se utilizó la prueba estadística Chi cuadrado de Pearson, así como las medidas de fuerza de asociación con su intervalo de confianza del 95 %. El nivel de significación estadística fijado para aceptar o rechazar la hipótesis nula fue del 95%. Además se realizó el cálculo de la odds ratio (OR) y su intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %) para cada una de las variables

Resultados.

Tabla 1. Valores medios de Tensión arterial antes y después del Test de Peso Sostenido en adolescentes de la ESBU Alberto Fernández Montes de Oca

TA	Basal		Peso Sostenido		Significacio n
	X	DS	X	DS	
Sistolica	101,6	10,2	110,0	10,4	,000*
Diastolic	65,7	11,4	72,0	9,2	,000*
a Media	77,7	9,8	72,0	9,4	,000*

$P < 0,05$

Al analizar los resultados obtenidos, pueden observarse diferencias significativas antes y después del Test de Peso Sostenido en los valores medios

de la Tensión Arterial de los adolescentes de la ESBU Alberto Fernández Montes de Oca.

Tabla 2. Relación entre el Sexo y la Reactividad Cardiovascular.

SEXO	Reactividad Cardiovascular				Total	
	Normoreactiv		Hiperreactivo		#	%
	#	%	#	%		
Masculino	23	45,1	6	35,3	29	42,6
Femenino	28	54,9	11	64,7	39	57,4
Total	51	75	17	25	68	

$X^2 = 0,5$ $P = 0,47$

Se muestra en la tabla 2, que el 25 % los adolescentes son hiperreactivos y que las féminas constituyeron el 57,4 % de la muestra. Además con un nivel de significación del 5% podemos plantear que hay no asociación estadística significativa entre el sexo y la reactividad cardiovascular

Tabla 3. Relación entre los Antecedentes Patológicos Familiares (APF) y la Reactividad Cardiovascular.

APF	Reactividad Cardiovascular				Total	
	Normoreactivo		Hiperreactivo		#	%
	#	%	#	%		
No	36	70,6	15	88,2	51	75
Si	15	29,4	2	11,8	17	25
Total	51	75	17	25	68	

$X^2 = 2,1$ $P = 0,14$

De la muestra analizada podemos observar que solo 17 de los adolescentes presentan antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares. También se puede apreciar que de los adolescentes hiperreactivos solo el 11,8% presenta APF; entonces, con un nivel de significación del 5% podemos plantear que no hay asociación estadística significativa entre los antecedentes patológicos familiares y la reactividad cardiovascular.

Tabla 4. Relación entre la Actividad Física y la Reactividad Cardiovascular.

Actividad Física	Reactividad Cardiovascular				Total	
	Normoreactivo		Hiperreactivo		#	%
	#	%	#	%		
No	40	78,4	8	47,1	48	70,6
Si	11	21,6	9	52,9	20	29,4
Total	51	75	17	25	68	

$\chi^2 = 4,6$ $P = 0,013$ Odds Ratio = 4,09

En la Tabla 4 se observa que el 52,9% de los adolescentes hiperreactivos no realizan actividad física en horario extraescolar. También con un nivel de significación del 5% podemos plantear que hay asociación estadística significativa entre la actividad física extraescolar y la reactividad cardiovascular. Además con un OR > 1 (4,09) se puede afirmar que la no realización de actividad física en horario extraescolar constituye un factor de riesgo para la aparición de hiperreactividad cardiovascular en los adolescentes.

La aplicación de la PPS como método de diagnóstico y pronóstico de la HTA, es un camino adecuado que podría evidenciar una mejor prevalencia de esta entidad, contribuir a mejorar la calidad de vida, así como, reducir los gastos personales y sociales que se derivan de ella y de sus consecuencias.

La respuesta cardiovascular exagerada se debe en gran medida al incremento de la actividad del sistema nervioso autónomo simpático (SNS), o al desequilibrio del funcionamiento de este sistema. ^(25, 26)

En 2012, Dr. Alain Morejón Giraldoni y DrC. Mikhail Benet Rodríguez ⁽²⁴⁾ plantean que, en los individuos HRCV, la actividad simpática exagerada genera, tras el estrés físico o mental, una disminución de la adaptabilidad del árbol vascular, cuyas consecuencias sobre la actividad de bombeo ventricular sería una elevación de la energía potencial durante la fase eyectiva sistólica. Se suman a esta presión el incremento de la frecuencia cardiaca, la contractilidad y fuerza de contracción por la estimulación adrenérgica. Determinando finalmente, para vencer el incremento de la poscarga, un trabajo cardiaco elevado que se libera como energía en forma de presión que acelera la sangre, dando por resultado mayor PA ⁽²⁷⁾. Esto explica cabalmente los resultados obtenidos en nuestra investigación, al analizar los mismos, pueden observarse diferencias significativas antes y después del Test de Peso Sostenido en los valores medios de la Tensión Arterial de los adolescentes de la ESBU Alberto Fernández Montes de Oca.

Con respecto al sexo, Mikhail Benet Rodríguez ⁽²⁷⁾ en el 2003, no encontró asociación significativa con el estado de HRCV en estos individuos, al igual que Espinosa Chang L ⁽²⁰⁾ en 2009. Lo que no difiere con lo encontrado en nuestro estudio, ya que no se determinó diferencias marcadas en la reactividad vascular entre varones y hembras, solo un leve predominio en el sexo femenino.

Lemne CE⁽³⁰⁾, encontró que los niños con APF, tenían niveles de TA ante el estrés significativamente superiores al resto de los niños; esto coincide con numerosos estudios realizados^(12, 13, 14, 24, 25). Sin embargo difiere de lo encontrado en nuestro estudio, en el que no se establece asociación estadística significativa entre los antecedentes patológicos familiares y la reactividad cardiovascular.

La lectura y discusión de estos resultados nos lleva a plantear que la presencia de hiperreactividad cardiovascular en los adolescentes se asocia significativamente con la no práctica de actividad física en horario extraescolar, por lo que es un factor de riesgo robusto (OR= 4,09) por si solo para la aparición de la hiperreactividad cardiovascular. Este análisis permite conocer, por primera vez, que esta relación existe aún en los individuos normotensos que en condiciones basales tienen presión arterial óptima y no practican actividad física en horario extraescolar. Éste es a nuestro juicio el mayor aporte de este trabajo. En ese

sentido, se ha podido demostrar en nuestro estudio, que los adolescentes que tienen una mayor respuesta cardiovascular a la prueba del peso sostenido (situación que depende en gran medida de la actividad del sistema nervioso simpático), ^(28,29) cuando se comparan con los normotensos NRCV, no practican actividad física en horario extraescolar. Esto tiene gran importancia ya que puede ayudar a identificar a aquellos individuos con más riesgo de padecer HTA en la población, y de esa forma poder incorporar estilos de vida sanos que permitan disminuir el riesgo de esta silenciosa enfermedad.

Conclusiones.

La aplicación de la Prueba de Peso Sostenido produce cambios en los niveles de Tensión Arterial en los adolescentes. Existe asociación entre la hiperreactividad cardiovascular y la no práctica de ejercicio físico en horario extraescolar en adolescentes, constituyendo este un factor de riesgo robusto para la posterior aparición de la hiperreactividad cardiovascular.

Referencias

1. Dreisbach, Albert W; Sat Sharma y Claude Kortas «Hypertension». *Nephrology: Hypertension and the Kidney*. [Artículo en línea]. eMedicine.com. [consulta: 3 Dic 2014].
2. Díaz Mónica. ¿Cómo comenzar el tratamiento del paciente hipertenso? [Artículo en línea]. *Revista Argentina de Cardiología* 2006; vol.74, n.3, pp. 191-193. ISSN 1850-3748. [consulta: 7 Dic 2014].
3. Harrison A. Principios de Medicina Interna. «Capítulo 230. Vasculopatía hipertensiva». [*Harrison online en español*]. 16 ed. McGraw-Hill Interamericana de España, 2006. [consulta: 7 Dic 2014].
4. Mancia G, De Backer G, Dominiczack A, et al. (2007). «Guías de práctica clínica para el tratamiento de la hipertensión arterial 2007». *Rev Esp Cardiol*. 9 (60): 968.e1–e94. [consulta: 18 Dic 2014].

5. Anuario estadístico de salud. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2013. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/anuario/>. [consulta: 3 Dic 2014].
6. Orduñez P, Silva LC, Paz M, Robles S. Prevalence estimates for hypertension in Latin American and the Caribbean: are they useful for surveillance? [Artículo en línea]. Rev Panam Salud Pública 2001; 10:226-31. [consulta: 7 Ene 2015].
7. Bdos Santos MG, Pegoraro M, Sandrini F, Macuco EC. Risk factors for the development of atherosclerosis in childhood and adolescence. Arq Bras Cardiol. 2008 Apr; 90(4):276-283.
8. Anuario estadístico de salud. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2013. Cuadro 75. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/anuario/>. [consulta: 15 Ene 2015].
9. Bdos Santos MG, Pegoraro M, Sandrini F, Macuco EC. Risk factors for the development of atherosclerosis in childhood and adolescence. Arq Bras Cardiol. 2008 Apr; 90(4):276-283. Falner B. The role of cardiovascular reactivity as a mediator of hypertesion in African Americans. Sem; Nphrol 1996; 16 (2): 117-125.
10. Majahalme S, Turjanmaa V, Tuomisto M, Lu H, Uusitalo A. Blood pressure responses to exercise as predictors of blood pressure level after 5 years. Am J Hypertens. 1997; 10:106-16.
11. Benet M, Yáñez AJ, González J, Apollinaire JJ, García J. Criterios diagnósticos de la prueba del peso sostenido en la detección de pacientes con hipertensión arterial. MedClin (Barc). 2001; 116:645-49.
12. Benet Rodríguez M, Apollinaire Penen JJ. Hiperreactividad cardiovascular en pacientes con antecedentes familiares de hipertensión arterial. Med Clin (Barc). 2004; 123:726-30.
13. Bonet CD; Morales G MR, Zúñiga V AG; Sardiñas SO. Pesquisa de factores de riesgo asociados a la Hipertensión Arterial. Facultad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Cuello. Holguín. Correo científico médico de Holguín 2008; 12(1).

14. Basanta HA, Ventura Espina JL, Rojas Rodríguez I, Rivera Torres J, González Paz H, Menéndez Carrasco J. Valor de la prueba del peso sostenido para pesquiasaje de la hipertensión arterial en población. *Medicentro Electrónica* [serie en Internet]. 1997 Sep 2004] 1(2): Disponible en: <http://www.vcl.sld.cu/medicentro/>. [consulta: 12 Mar 2015].
15. Gonzalez M, De Champlain J, Lebeau R, Giorgi C, Nadeau R. Sympathoadrenal and cardiovascular responses during hand-grip in human hypertension. *Clin Invest Med*. 1989; 12: 115-20. [consulta: 27 Nov 2014].
16. Ilia R, Carmel S, Tsatskis B, Gueron M. Exaggerated blood pressure response at exercise in normotensive subjects: demographic and stress performance characteristics. *Am Heart J*. 1998; 136: 499-503. [consulta: 3 Dic 2014].
17. Ronald V, Niels S, Teresa L, Jere M. Central Command increase muscle sympathetic nerve activity during intense intermittent isometric exercise in humans. *Circulation Research*. 1995; 76: 127-131. [consulta: 3 Dic 2014].
18. Paz BH. Valor de la ergotric para el diagnostico precoz de la I-ITA. En: Hiram Paz Basanta. Algunas consideraciones fisiológicas para el diagnóstico precoz y profilaxis de la hipertensión arterial. *Rev Esp Salud Pública*. 2003; p. 14-20.
19. Espinosa Chang L, Apollinaire Pennini JJ, León Regal ML. Hiperreactividad cardiovascular en la predicción de la hipertensión arterial en la comunidad. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos* ISSN: 1727-897X *Medisur*. [consulta: 5 Dic 2014].
20. Morales Salinas A, Rodríguez Sanabria A. Joint National Committee, nuevamente la guía de Hipertensión más polémica. [Artículo en línea]. 2014; 53(255) [consulta: 27 Nov 2014].
21. Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, Sachdev HS. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*. 2008 Jan 26;371(9609):340-57. Erratum in: *Lancet*. 2008 Jan 26;371(9609):302.

22. De Araújo TL, de Lopes MV, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, da Silva VM. Analysis of risk indicators for the arterial hypertension in children and teenagers. *Rev Esc Enferm USP*. 2008 Mar;42(1):120-6.
23. Benet Rodríguez M, Morejón Giraltoni A. Hiperreactividad cardiovascular. Un marcador de riesgo poco conocido en la predicción de hipertensión arterial. *MedClin (Barc)*. 2001; 116:(645-49.) [consulta: 20 Nov 2014].
24. Benet-Rodríguez M, Espinosa-Chang L, Apollinaire-Pennini J, León-Regal M, Casanova-González M. Hiperreactividad cardiovascular y predicción de la hipertensión arterial en la comunidad. *Medisur* [serie en Internet]. 4(3). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/218>. [consulta: 13 Ene 2015]
25. Boer-Martins L, Figueiredo VN, Demacq C, Martins LC, Consolin-Colombo F, Figueiredo MJ, Cannavan FP, Moreno H Jr. Relationship of autonomic imbalance and circadian disruption with obesity and type 2 diabetes in resistant hypertensive patients. *Cardiovasc Diabetol*. 2011; 10:24. [consulta: 26 Feb 2015].
26. Benet Rodríguez M, Apollinaire Pennini, Torres J, Peraza S. Cardiovascular Risk Factors among Individuals under Age 40 with Normal Blood Pressure. *Rev Esp Salud Pública*. 2003; 77:143-150
27. Moan A, Nordby G, Rostrup M, Eide I, Kjeldsen SE. Insulin sensitivity, sympathetic activity, and cardiovascular reactivity in young men. 1995; 8:268-75.
28. Rozanov VB, Aleksandov AA, Shugaeva EN, Perova NV, Maslennikova Gla, Smirnova SG, Olfer'ev AM. [Primary prevention of cardiovascular diseases: long term results of five year long preventive intervention in 12-year old boys (ten year prospective study)] *Kardiologija*. 2007;47(8):60-8.
29. Varda N, Gregorio A: A diagnostic approach of the child with hypertension *Pediatr Nephrol* 2005; 20: 499-506.

30. Lemne CE. Increased blood pressure reactivity in children of borderline hypertensive fathers. *J Hypertens* 1998; 16(9): 1243-8.
31. Lagomarsino E: tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial en pediatría *Rev Chil Pediatr* 2000; 71:380-389
32. Dumas LV, López Cross SA, Peroni DS, Valenzuela GM. Detection of arterial hypertension in school children. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba*. 2005;62(3):47-52.