

## TRABAJOS ORIGINALES

**Frecuencia cardiaca en la bipedestación activa inmediata en jóvenes sanos****Heart rate in the immediate active bipedal posture in healthy young people**

**My. José del Carmen Iglesias Alfonso<sup>I</sup>; My. Laura Aldana Vilas<sup>II</sup>; My. Eulalia García Gutiérrez<sup>II</sup>; Tec. Gastón Vázquez Díaz Granados<sup>III</sup>**

<sup>I</sup>Especialista de II Grado en Fisiología Normal y Patológica. Investigador Auxiliar. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Especialista de II Grado en Psiquiatría. Investigadora Auxiliar. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Técnico en Investigación de Fisiología. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana, Cuba.

---

**RESUMEN**

**OBJETIVO:** caracterizar la dinámica de los cambios de la frecuencia cardíaca durante la bipedestación activa inmediata en sujetos jóvenes.

**MÉTODOS:** se evaluaron 132 jóvenes supuestamente sanos, con edades entre 18 y 25 años. Se registró digital y continuamente la actividad electrocardiográfica en decúbito supino y al inicio de la bipedestación activa, se obtuvo las secuencias de intervalos RR de forma automática y verificada por un especialista, con el "RITMOCARD" v. 3.2. Se procesaron las series de cardiointervalos con el VFC32. Se estudió la frecuencia cardíaca usando 27 indicadores, agrupados en: posicionales y ordinales, de promedio, de la velocidad de los cambios, relacionales y temporales.

**RESULTADOS:** se obtuvieron los valores medios y desviación estándar de los principales indicadores vitales en el grupo de sujetos sanos. Los indicadores usados permitieron caracterizar al grupo durante las complejas y rápidas interacciones que se producen en el cambio de posición. Los valores de estos indicadores pueden servir como referencia, para ser utilizados en la selección de personal y el control de salud en un grupo de edades de gran importancia médico-militar.

**CONCLUSIONES:** la caracterización de la dinámica de la respuesta de la frecuencia cardíaca en la bipedestación activa inmediata de jóvenes del sexo masculino cubanos, puede ser útil para la selección de personal militar.

**Palabras clave:** Variabilidad de la frecuencia cardiaca, bipedestación activa, sistema nervioso autónomo, jóvenes, indicadores.

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** to characterize the dynamics of changes in heart rate during active and immediate bipedal posture in young people.

**METHODS:** a total of 132 supposedly healthy young people aged between 18 and 25. The supine electrocardiography activity was digital and continuously registered and at onset of active bipedal posture obtaining the RR interval frequencies in automated way and verified by a specialist using the "RITMOCARD" version 3.2. The cardiac intervals series assisted by VFC32 were processed. The heart rate was studied using 27 indicators grouped in: positional and ordinate, of average, of change velocity, relational and temporary.

**RESULTS:** median values and standard deviation from the main vital indicators in healthy subjects group. The used indicators allowed us to characterize the group during the complex and fast interactions producing in the position change. Values of these indicators may serve as reference to be used in the staff selection and in the health control in an age group of very medical-military significance.

**CONCLUSIONS:** characterization of heart rate response dynamics in immediate active bipedal posture of Cuban young males may be useful for military staff selection.

**Key words:** Variability of heart rate, active bipedal posture, autonomous nervous system, young people, indicators.

---

## INTRODUCCIÓN

La tolerancia al estrés que representa la bipedestación, requiere la integración exitosa de múltiples y complejos mecanismos de control cardiovascular. El sistema nervioso autónomo (SNA) constituye el mecanismo principal de las respuestas a corto y mediano plazo ante los cambios de posición y aunque el sistema de renina-angiotensina-aldosterona también desempeña una función, esta es a mayor plazo.<sup>1</sup> El análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), constituye una de las herramientas más usadas e incruentas, para el estudio del SNA. Uno de los estímulos más usados para evaluar la Regulación Autónoma Cardiovascular (RACv) es la estimulación gravitacional, esta se produce con los cambios de postura.

Pasar de la posición de supino a de pie, entraña grandes cambios hemodinámicos: disminución del retorno de sangre al corazón, del gasto cardiaco y de la presión arterial.<sup>2</sup> La reducción de la presión sobre los barorreceptores, provoca una inhibición parasimpática y una activación simpática compensatoria que trae como consecuencia un incremento del ritmo cardíaco y vasoconstricción sistémica, por tanto, un cambio en la presión sanguínea, tanto sistólica como diastólica.<sup>3</sup>

Sin embargo, determinar las posibilidades funcionales del sistema cardiovascular y ante todo poner en evidencia sus insuficiencias ocultas y sin manifestación clínica

---

en sujetos prácticamente sanos, tiene un significado especial para el trabajo de las comisiones médicas. De aquí, la importancia de determinar y de evaluar con mayor precisión, latido a latido, las respuestas hemodinámicas y su regulación en sujetos normales. Estudios detallados de la respuesta del ritmo cardíaco a las maniobras de bipedestación, utilizan numerosos indicadores, reportados en la literatura.<sup>4-9</sup>

El software VFC 3.2 desarrollado por la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana,<sup>10</sup> facilita la obtención de numerosos indicadores que describen minuciosamente la respuesta a la bipedestación y los valores de la curva individual, con las cifras de los cardiointervalos. Además, permite interpolar el valor del periodo cardiaco segundo a segundo y por tanto, promediar un grupo de curvas, segundo a segundo.

Todos estos elementos motivaron a evaluar la respuesta inicial a la bipedestación, en un grupo de jóvenes cubanos prácticamente sanos, mediante las técnicas de estudio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca, con el objetivo de caracterizarla y obtener valores de referencia.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en un grupo de 132 sujetos, todos varones, jóvenes estudiantes, con una historia de buena salud personal y un examen clínico especializado (Medicina Interna, Cirugía, Ortopedia, Psicología, Psiquiatría, Otorrinolaringología, Oftalmología) que permitió clasificarlos como supuestamente sanos, al descartar cualquier síntoma o signo clínico de enfermedad, con una edad entre 18 y 25 años y que además dieron su consentimiento para participar en este estudio. Se excluyeron los que tenían antecedentes personales de enfermedades cardiovasculares, neurológicas, endocrino-metabólicas, insuficiencia renal crónica, neumopatías con compromiso de la capacidad ventilatoria o alto consumo de alcohol, uso de drogas o medicamentos con acción sobre el SNA.

A todos los sujetos se les realizó una sesión de registro del electrocardiograma (ECG), procesamiento de los registros y obtención de indicadores. Las sesiones del registro se realizaron durante el día, bajo condiciones controladas de temperatura (23-26 °C) en una habitación tranquila. Todos los individuos habían desayunado o almorzado al menos 2 h antes del registro y refirieron sentirse bien al momento de la prueba. El ECG fue registrado y almacenado digitalmente con frecuencia de 200 Hz, con el RITMOCARD v. 3.2 (DAVIHMEO, Cuba), cumpliendo según lo indicado en el manual de usuario del equipo.<sup>11</sup> Todos los casos se estudiaron en posición de decúbito supino, en una superficie horizontal (camilla), sin almohada, en condiciones de reposo tranquilo, relajado y evitando mover el cuerpo o cuello y respirando espontáneamente durante 10 min. Los sujetos cambiaron de postura (a de pie) en un lapso menor de 5 s, al dársele la orden verbal permanecieron en esa posición durante 3 min.

Al finalizar los registros, se realizaron las mediciones de los cardiointervalos R-R en milisegundos (ms) de las series ECG, que fueron detectados y medidos automáticamente. El procedimiento fue comprobado *off-line* por un especialista y desechados los registros con artefactos y los sujetos con trastornos del ritmo. Las series de cardiointervalos fueron procesadas con el software médico VFC32.<sup>12</sup> Se evaluaron las secuencias de cardiointervalos alrededor del momento en que el sujeto se puso de pie, 60 s antes y hasta 40 s después.

Los indicadores calculados se encuentran agrupados y están definidos como:

<b>Posicionales y ordinales</b>	
RR <sub>0</sub>	RR subcero, valor del cardiointervalo (en milisegundo) en el momento que el sujeto se pone de pie
RR15	RR quince, valor del cardiointervalo (en milisegundo) que ocupa la posición de orden 15 en la secuencia de 40 s (considerando como posición cero ("0") al RR subcero.
RR30	RR treinta, ídem al anterior correspondiente a la posición 30
RRMN	RR mínimo, corresponde al valor del cardiointervalo de duración menor en esa secuencia (en milisegundo)
RRMX	RR máximo, corresponde al valor del cardiointervalo de mayor duración en la secuencia de 40 s (en milisegundo)
ORDERRMN	Orden del RR mínimo, posición que ocupa en la secuencia de 40 s el RR mínimo (considerando como posición cero ("0") al RR subcero)
ORDERRMX	Orden del RR máximo, ídem al anterior para el cardiointervalo RR máximo

<b>Indicadores promedio</b>	
RRSUP	Media de supino, media de los intervalos RR 60 s antes de RR subcero
RROR1	Media de los RR en la bipedestación mediata, calculando el valor de la media de los RR en los 120 s ulteriores al R-R final de los 40 s a partir del RR subcero
MEDIAMIN	Media mínimo, media aritmética, expresada en milisegundo, correspondiente a la sumatoria de los 2 cardiointervalos precedentes y subsecuentes al RR mínimo, incluyendo el valor de este (5 valores)
MEDIA40S	Media cuarenta, media aritmética, expresada en milisegundo, de los cardiointervalos incluidos en la secuencia de 40 s ulteriores a RR subcero

#### **Indicadores de la velocidad de los cambios**

IFCB	Incremento de frecuencia cardíaca por bipedestación, diferencia expresada en latidos por minuto entre la media de supino y el RR mínimo, calculada por la expresión:  $(60000/RRMIN) - (60000/RRSUP)$
VMAXTAQA	Velocidad máxima de taquicardia A, expresada en latidos cardíacos, para alcanzar la máxima taquicardia, calculada por la expresión:  $((60000/RRMN) - (60000/RRSUP)) / TRRMN$
VMAXTAQB	Velocidad máxima de taquicardia B, expresada en latidos cardíacos, para alcanzar la máxima taquicardia, calculada por la expresión:  $((60000/RRMN) - (60000 / RRRRo)) / TRRMN$
VRECOVER	Velocidad de la recuperación, expresada en latidos cardíacos, calculada por la expresión:  $((60000/RRMN)-(60000/RRRRMX)) / (TRRMX - TRRMN)$
IACEL	Índice de aceleración, expresado en unidades normalizadas (%), calculado según la expresión:  $((RRSUP - RRMN) / RRSUP) \times 100$
IFRENO	Índice de frenado, expresado en unidades normalizadas (%), calculado según la expresión: $((RRMX-RRMN)/RRSUP) \times 100$

<b>Indicadores relacionales</b>	
I3015	Índice treinta quince, en unidades adimensionales, calculado por la relación RR30/RR15
IMAXMIN	Índice máximo mínimo, relación entre ambos valores, en unidades adimensionales.
DFCBM	Disminución de la frecuencia cardíaca en la bipedestación mediata, diferencia expresada en latidos por minuto entre el RR máximo y el RR mínimo $(60000/RRMN - 60000/RRMX)$
IAT	Índice IAT, relación del índice de aceleración entre el tiempo del RR mínimo
IFT	Índice IFT, relación del índice de freno entre el tiempo del RR máximo
DIFNOMXMN	Diferencia en el número de RR máximo y mínimo, calculado según

	la expresión: ORDERRMX - ORDERRMN
--	-----------------------------------

<b>Indicadores temporales</b>	
TPORR15	Tiempo del RR quince, sumatoria, expresada en segundos, del valor de los cardiointervalos desde RR subcero hasta RR15 (no incluye el valor de RR15)
TPORR30	Tiempo del RR treinta, idem al anterior referido a RR30
TPORRMN	Tiempo del RR mínimo, sumatoria, expresada en segundos del valor de los cardiointervalos desde RR subcero hasta RR mínimo (no incluye al valor de RR mínimo)
TPORRMX	Tiempo del RR máximo, sumatoria, expresada en segundos, del valor de los cardiointervalos desde RR subcero hasta RR máximo (no incluye el valor de RR máximo)
DT3015	Diferencia de tiempo entre el RR treinta y el RR quince, considerando: TRR30 - TRR15
DTRRMXMN	Diferencia de tiempo entre el RR máximo y el RR mínimo, expresada en segundos de la expresión: TRRMX - TRRMN

Los valores de los indicadores fueron almacenados en una base de datos. Además, el software VFC32 efectúa una interpolación, aplicando un algoritmo descrito por *Nidekker*, con los valores antes y después del cardiointervalo marcado como RR<sub>0</sub>, utilizando como período de interpolación 1 s. De tal manera, se obtienen de cada sujeto, 60 valores interpolados correspondientes al período inmediato anterior a la prueba y 160 s ulteriores a esta. Ello permitió el cálculo de la curva de respuesta promedio del grupo.

Las pruebas estadísticas se realizaron con el paquete estadístico STATISTICA versión 8.0.<sup>12</sup> Se calcularon mediante el módulo de estadística descriptiva del software mencionado, los valores de la media y la desviación estándar de todas las variables, debidamente "normalizadas" en el grupo de sujetos sanos tabulándose los resultados para su inspección y análisis ulterior.

## RESULTADOS

Los valores correspondientes a edad, talla, peso, frecuencia cardíaca basal y tensiones arteriales sistólica y diastólica del grupo estudiado se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Valores observados de los principales indicadores vitales en el grupo de sujetos sanos

Variables	Sujetos sanos (N=132)
Edad (años)	20,25 ± 2,40 [18,00-24,67]
Talla (cm)	170,07 ± 7,55 [150,0-190,0]
Peso (kg)	66,92 ± 11,15 [46,0-100,0]
Frecuencia cardiaca (lat/min)	72,71 ± 9,39 [52-95]
Tensión arterial sistólica (mmHg)	119,50 ± 13,63 [80-135]
Tensión arterial diastólica (mmHg)	73,57 ± 8,70 [55-88]

Los valores de las variables se muestran como media ± desviación estándar y el rango entre corchetes.

Todos los indicadores calculados presentaron una distribución gaussiana, de acuerdo con los criterios de las pruebas de evaluación de Kolmogorov-Smirnov, excepto los de velocidad: máxima de taquicardia A, B y de recuperación y el IAT. Estos alcanzaron dicha distribución normal al aplicarle una transformación logarítmica base 10.

Los valores de las medias y desviaciones estándar de los indicadores posicionales, ordinales y de promedio se muestran en la tabla 2. Los correspondientes a los indicadores de velocidad de los cambios y los relacionales en la tabla 3 y los temporales en la tabla 4.

**Tabla 2.** Valores observados de los indicadores posicionales, ordinales y de promedio

Posicionales y ordinales		Indicadores promedio	
RR15	590,35 ± 73,77	RRSUP	907,28 ± 133,99
RR30	745,23 ± 131,67	RROR1	740,51 ± 125,54
RRMN	563,73 ± 65,16	MEDIAMIN	573,29 ± 66,40
RRMX	858,15 ± 126,16	MEDIA40S	695,47 ± 82,72
ORDERRMN	17,07 ± 6,51		
ORDERRMX	40,93 ± 10,53		

Los valores de las variables se muestran como media ± desviación estándar.

**Tabla 3.** Valores observados de los indicadores de la velocidad de los cambios y relacionales

Indicadores de la velocidad de los cambios		Indicadores relacionales	
IFCB	40,23 ± 8,65	I3015	1,27 ± 0,20
VMAXTAQA	-4,513 ± 2,860	IMAXMIN	1,53 ± 0,22
Log <sub>10</sub> (VMAXTAQA)	0,5969 ± 0,2133	DFCBM	36,40 ± 12,51
VMAXTAQB	-4,276 ± 2,724	IAT	4,177 ± 2,654
Log <sub>10</sub> (VMAXTAQB)	0,5722 ± 0,2182	Log <sub>10</sub> (IAT)	0,5670 ± 0,2020
VRECOVER	2,874 ± 1,926	IFT	1,29 ± 0,61
Log <sub>10</sub> (RECOVER)	0,3740 ± 0,2744	DIFNOMXMN	23,86 ± 12,15
IACEL	37,26 ± 6,48		
IFRENO	32,76 ± 12,97		

Los valores de las variables se muestran como media ± desviación estándar.

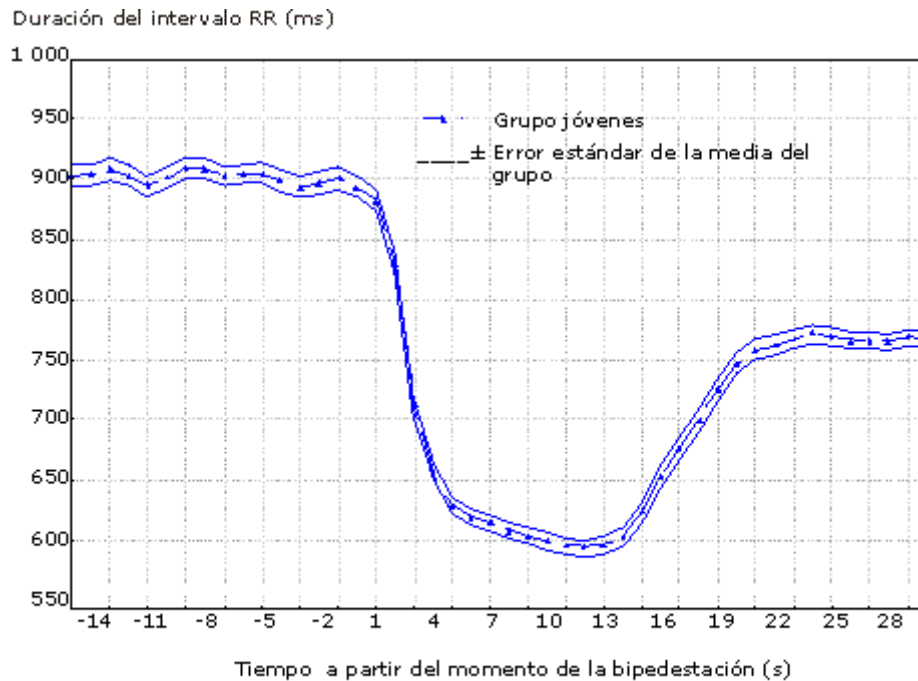
**Tabla 4.** Valores observados de los indicadores emporales

Indicadores temporales	
TPORR15	9,68 ± 1,10
TPORR30	19,38 ± 2,45
TPORRMN	10,85 ± 4,31
TPORRMX	27,31 ± 7,17
DT3015	9,69 ± 1,50
DTRRMXMN	16,47 ± 8,34

Los valores de las variables se muestran como media ± desviación estándar

La curva promedio más y menos el error estándar de la media del grupo se puede observar en la figura.





**Fig.** Curva promedio de los cardiointervalos  $\pm$  el error estándar de la media del grupo de jóvenes del sexo masculino.

## DISCUSIÓN

Las pruebas de bipedestación pueden ser consideradas una metódica que modela la influencia de la sobrecarga del campo gravitacional con valor de una unidad en la dirección de acción cabeza-piernas. Es la postura más difícil para la compensación fisiológica. Debe tenerse en cuenta que en los sujetos con tolerancia reducida a estas pruebas, también, tienen reducida la tolerancia a las sobrecargas en condiciones de la vida cotidiana. En edades menores de 25 años se encuentra con más frecuencia la reducción de la tolerancia a la bipedestación. Con el incremento de la edad, se va elevando la tolerancia a ella, al igual que con la práctica sistemática del deporte. Sin embargo, en otros procesos como el de astenia, disminuye.<sup>13</sup>

En la actualidad, los investigadores usan comúnmente el cambio de la postura, ya sea por bipedestación activa (ponerse de pie) o pasiva,<sup>14</sup> imponiendo una perturbación en el funcionamiento estable del SNA. Así, se pueden evaluar los cambios o predominio de las 2 ramas autonómicas (simpática y parasimpática) durante el cambio de la postura, de decúbito supino a la bipedestación.<sup>15,16</sup> *Wieling* y *VanLieshout*, 1997,<sup>17</sup> han descrito 3 fases de respuesta a la bipedestación (respuesta inicial, estado estable mediato, estado estable prolongado). Este trabajo se propuso obtener los valores de los indicadores en la etapa inicial de la bipedestación por la enorme importancia de contar con valores de referencia nacionales en esta prueba. Estos han recibido una amplia generalización, responden a todas las exigencias planteadas a las pruebas de esfuerzo: adecuación, objetivo definido, dosificable, con posibilidades para el registro de los parámetros fisiológicos de interés y con alta reproducibilidad.<sup>9,18</sup>

Tanto en el medio militar, en el deporte de alto rendimiento, como entre estudiantes universitarios, los individuos conforman en su mayoría, una población supuestamente sana y joven. Muchos de estos individuos son sometidos a exigencias psicofísicas crecientes y en ocasiones extremas, que ponen en máxima tensión sus mecanismos homeostáticos. De no ser ellos capaces de mantener el

equilibrio o de producir las respuestas óptimas, se produciría un fallo en la regulación y en el mantenimiento de las funciones del organismo.

Por otra parte, se reporta en la literatura una alta incidencia de trastornos autonómicos incluso subclínicos, pues hay individuos en los que puede producirse un fallo o insuficiencia en alguna parte de toda esta compleja secuencia de respuesta y puede ocurrir, por tanto, una intolerancia a la bipedestación. Esta puede ser por un incremento o una disminución de la actividad simpática.<sup>19-23</sup> Los trastornos más frecuentes son: los síncope vasovagales, síndrome de taquicardia postural y la hipotensión ortostática.

En este trabajo no se estudió el sexo femenino, ni grupos de edades superiores a los 25 años, lo que es una limitación. Ha sido reportado que el sexo y la edad modifican de forma importante la regulación autonómica cardiovascular<sup>9,24-28</sup> y por tanto, es muy probable que estos indicadores cambien significativamente de modificarse estos parámetros. Precisamente por eso fue estudiado un grupo bien definido, quedando por tratar en futuras investigaciones el sexo femenino y otros grupos de edades.

En conclusión, la caracterización de la dinámica de la respuesta de la frecuencia cardiaca en la bipedestación activa inmediata de jóvenes del sexo masculino cubanos, mediante indicadores de la frecuencia cardiaca, puede servir como valores de referencia para ser utilizados en la selección de personal y el control de salud en los Servicios Médicos de las FAR, en un grupo de edades de gran importancia médico-militar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grubb BP. Neurocardiogenic syncope and related disorders of orthostatic intolerance. *Circulation*. 2005 Jun. 7;111(22):2997-3006.
2. Mosqueda-Garcia R, Furlan R, Tank J, Fernandez-Violante R. The elusive pathophysiology of neurally mediated syncope. *Circulation*. 2000 Dec 5;102(23):2898-906.
3. Wieling W. Standing, orthostatic stress, and autonomic function. In: Bannister R, editor. *Autonomic failure: a textbook of clinical disorders of the autonomic nervous system*. Oxford: Oxford Medical Publications; 1988. p. 308-20.
4. Ewing DJ, Martyn CN, Young RJ, Clarke BF. The value of cardiovascular autonomic function tests: 10 years experience in diabetes. *Diabetes Care*. 1985 Sep-Oct;8(5):491-8.
5. Campbell IW, Ewing DJ, Clarke BF. Tests of cardiovascular reflex function in diabetic autonomic neuropathy. In: FA Gries, HJ Freund, F Rube, H Berger (eds). *Aspects of autonomic neuropathy in diabetics*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1979. p. 61-8.
6. Sundkvist G, Lilja B, Almer LO. Deep breathing, Valsalva, and tilt table tests in diabetics with and without symptoms of autonomic neuropathy. *Acta Med Scand*. 1982;211:369-73.

7. Borst C, Wieling W, van Brederode JFM, Hond A, de Rijk LG, Dunning AJ. Mechanisms of initial heart rate response to postural change. *Am J Physiol.* 1982;243:H676-H81.
8. Wieling W, Borst C, Van Brederode JFM, Van Dongen Torman MA, Van Montfrans GA, Dunning AJ. Testing for autonomic neuropathy: heart rate changes after orthostatic maneuvers and static muscle contractions. *Clin Sci.* 1983;64:581-6.
9. Cybulski G, Niewiadomski W. Influence of age on the immediate heart rate response to the active orthostatic test. *J Physiol Pharmacol* 2003 Mar;54(1):65-80.
10. Machado A, Estévez M. Software to digitize electrocardiograms and quantify heart rate variability in humans 2008: Disponible en: [http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php/librosabiertos:software\\_medico](http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php/librosabiertos:software_medico)
11. Iglesias JC, Reyes L, Delgado O, Sánchez K, Quevedo C. Manual del Usuario del Sistema de Registro y Procesamiento del Ritmo Cardíaco. *Ritmocard.* Ver 3.2. La Habana: HMC Carlos J. Finlay; 1997.
12. StatSoft, Inc. STATISTICS (data analysis software system), version 8.0. 2007. Available from: <http://www.statsoft.com/>
13. *Metódica de Investigaciones para el Peritaje Médico de Aviación. Guía para las Comisiones Médicas de Aviación.* FAR; La Habana, 1990.
14. Srinivasan K, Sucharita S, Vaz M. Effect of standing on short term heart rate variability across age. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2002 Nov;22(6):404-8.
15. Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S, Rimoldi O, Furlan R, Pizzinelli P, et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympathovagal interaction in man and conscious dog. *Circ Res.*1986 Aug.;59(2):178-93.
16. Lombardi F, Sandrone G, Pernpruner S, Sala R, Garimoldi M, Cerutti S, et al. Heart rate variability as an index of sympathovagal interaction after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1987 Dec 1;60(16):1239-45.
17. Wieling W, VanLieshout JJ. Maintenance of postural normotension in humans. In: Low P, editor. *Clinical Autonomic Disorder.* Philadelphia: Lippincott- Raven; 1997. p. 73-82.
18. Ewing DJ, Hume L, Campbell IW, Murray A, Neilson JMM, Clarke BF. Autonomic mechanisms in the initial heart rate response to standing. *J Appl Physiol.* 1980;49:809-14.
19. Mathias CJ. Autonomic diseases: clinical features and laboratory evaluation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2003 Sep.;74 Suppl 3:iii31-41.
20. Mathias CJ, Young TM. Water drinking in the management of orthostatic intolerance due to orthostatic hypotension, vasovagal syncope and the postural tachycardia syndrome. *Eur J Neurol.* 2004 Sep.;11(9):613-9.
21. Kaufmann H. Orthostatic intolerance and syncope. *Rev Neurol.* 2003 Jan. 1-15;36(1):75-9.

- 
22. Grubb BP, Kosinski DJ, Kanjwal Y. Orthostatic hypotension: causes, classification, and treatment. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003 Apr.;26(4 Pt 1):892-901.
23. Grubb BP. Neurocardiogenic syncope and related disorders of orthostatic intolerance. *Circulation.* 2005 Jun. 7;111(22):2997-3006.
24. Piccirillo G, Cacciafesta M, Viola E, Santagada E, Nocco M, Lionetti M, et al. Influence of aging on cardiac baroreflex sensitivity determined non-invasively by power spectral analysis. *Clin Sci (Lond).* 2001 Mar.;100(3):267-74.
25. Piccirillo G, Cacciafesta M, Lionetti M, Nocco M, Di Giuseppe V, Moise A, et al. Influence of age, the autonomic nervous system and anxiety on QT-interval variability. *Clin Sci (Lond).* 2001 Oct.;101(4):429-38.
26. Fu Q, Arbab-Zadeh A, Perhonen MA, Zhang R, Zuckerman JH, Levine BD. Hemodynamics of orthostatic intolerance: implications for gender differences. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2004 Jan.;286(1):H449-57.
27. Chambers AS, Allen JJ. Sex differences in cardiac vagal control in a depressed sample: implications for differential cardiovascular mortality. *Biol Psychol.* 2007 Apr.;75(1):32-6.
28. Rodríguez E, Machado A, Estévez M. Influencia de la edad y el género sobre la VFC: revisión bibliográfica 2008: Disponible en: [http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php?id=librosabiertos:influencia\\_de\\_edad\\_y\\_genero\\_en\\_la\\_vfc&rev=1202472316](http://infomed20.sld.cu/wiki/doku.php?id=librosabiertos:influencia_de_edad_y_genero_en_la_vfc&rev=1202472316)

Recibido: 15 de octubre de 2010.

Aprobado: 17 de noviembre de 2010.

My. *José del Carmen Iglesias Alfonso*. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". Avenida 114 y 31, Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: [bhfinlay@infomed.sld.cu](mailto:bhfinlay@infomed.sld.cu)