

# Estudio comparativo de alteraciones electrocardiográficas, frecuencia cardíaca y presión arterial entre seropositivos y seronegativos para *Trypanosoma cruzi* en el valle de Vítor, Arequipa-Perú

## *Comparative study of electrocardiographic alterations, heart rate and arterial blood pressure between seropositives and seronegatives for Trypanosoma cruzi in valley of Vítor, Arequipa-Perú*

Y. Sánchez Sánchez<sup>1</sup>, R. Velásquez Talavera<sup>2</sup>, C. Bocangel Bravo<sup>3</sup>, L. Vásquez Huerta<sup>4</sup>, E. Córdova Benzaquen<sup>5</sup>, F. Delgado Díaz<sup>6</sup>, J. Ballón Echegaray<sup>7</sup>, J. Gonzáles Altamirano<sup>8</sup>, L. Rivas Oviedo<sup>9</sup>.

### RESUMEN

**Introducción:** la forma clínica cardíaca es la principal causa de morbilidad y mortalidad de la enfermedad de Chagas, y su patogenia estaría relacionada con alteraciones del sistema nervioso autónomo que afectarían la fisiología cardiovascular.

**Objetivos:** comparar los valores de frecuencia cardíaca, presión arterial y las alteraciones electrocardiográficas de pobladores infectados con *T. cruzi* y sujetos control.

**Material y métodos:** estudio analítico, observacional, transversal; realizado en el valle de Vítor de Arequipa en el periodo 2004-2005. Se estudiaron 75 voluntarios mayores de 15 años de edad, distribuidos en 25 seropositivos y 50 seronegativos para *T. cruzi*, pareados por edad y sexo. Se midió frecuencia cardíaca, presión arterial y se realizó electrocardiografía estándar, comparándose los resultados en ambos grupos.

**Resultados:** los valores de frecuencia cardíaca y presión arterial fueron similares entre los sujetos infectados con *T. cruzi* y los controles, al igual que la presencia de bradicardia sinusal, hipotensión e hipertensión arterial. En 40% de los sujetos seropositivos hubo alteraciones electrocardiográficas, y en sujetos control en 26% diferencia estadísticamente no significativa. Las alteraciones más frecuentes en ambos grupos fueron los cambios inespecíficos de repolarización, bradicardia sinusal, hemibloqueo anterior izquierdo, extrasistolias supraventriculares. Se presentó bloqueo completo de rama derecha y hemibloqueo anterior izquierdo en personas infectadas con *T. cruzi* menores de 40 años.

**Conclusiones:** la prevalencia de alteraciones cardiovasculares fue similar en población infectada con *T. cruzi* y sujetos control. Las alteraciones al EKG más frecuentes no son las típicamente descritas en enfermedad de Chagas.

**Palabra clave:** Chagas, Alteraciones, EKG.

### ABSTRACT

**Introduction:** the cardiac syndrome is the main cause of morbidity and mortality in Chagas disease, and its pathogenesis appears to be related to abnormalities of the autonomous nervous system which affect cardiovascular physiology.

**Objectives:** to compare the values of heart rate, blood pressure and electrocardiographic (EKG) abnormalities of the infected population with those of the control population.

**Materials and Methods:** this is an analytic, observational, cross-sectional study made in the valley of Vítor, Arequipa, from 2004 to 2005. Volunteers over 15 years of age were studied: 25 *T. cruzi* seropositive and 50 *T. cruzi* seronegative persons. Examinations including heart rate, blood pressure and standard 12-lead ECGs were performed, comparing the results between the groups.

**Results:** heart rate and blood pressure values were similar between seropositive subjects and their controls; the same was true of sinus bradycardia, hypotension and hypertension. EKG abnormalities were found in 40% of seropositives and 26% of the controls; the difference didn't reach statistical significance. The EKG abnormalities detected most often in the 2 groups were nonspecific repolarization changes, sinus bradycardia, left anterior bundle block, and supraventricular extrasystoles. Complete right bundle block and partial left anterior bundle block were seen in seropositive persons under 40.

**Conclusions:** the prevalence of cardiovascular abnormalities was similar between subjects infected with *T. cruzi* and their controls. The EKG abnormalities seen most frequently are different from those typically described in Chagas disease patients.

**Keywords:** Chagas disease, EKG abnormalities.

### INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup> señala que, según la zona geográfica, un 10 a 40% de las personas infectadas con *Trypanosoma cruzi* (*T. Cruzii*) muestran en el curso de sus vidas, manifestaciones clínicas de enfermedad de Chagas (ECh). Las alteraciones cardíacas son las principales causas de su morbimortalidad, presentándose en un 20 a 45% de estos individuos, con una incidencia

máxima entre la segunda y cuarta décadas de la vida. La patogenia de esta forma clínica estaría relacionada con alteraciones del sistema nervioso autónomo (teoría del bloqueo progresivo de la neurotransmisión y denervación subsiguiente), manifestado con alteraciones en la presión arterial y la frecuencia cardíaca; considerando así la teoría neurogénica de alteración cardioneuropática como causa importante de la afección cardiovascular de la ECh. La mortalidad es generalmente alta entre los individuos chagásicos quienes desarrollan cardiopatía, principalmente cuando ocurre falla cardíaca y/o arritmias severas. En Latinoamérica, Moncayo y Cols. señalan que 45 mil muertes/año son debido a ECh<sup>1, 2-4</sup>.

Entre los criterios estandarizados para clasificar las formas clínicas de ECh, se incluye la evaluación electrocardiográfica (EKG) convencional, siendo las alteraciones más fre-

1. Médico Cirujano. UCSM. Arequipa, Perú.

2. Biólogo. UNSA. Arequipa, Perú.

3. Médico Cardiólogo. Profesor de la Facultad de Medicina, UNSA, Arequipa, Perú.

4. Médico Parasitólogo. Profesor de la Facultad de Medicina, UCSM, Arequipa, Perú.

5. Biólogo. Profesor de la Facultad de Medicina, UNSA, Arequipa, Perú.

6. Médico Patólogo Clínico. Director de Laboratorio de Referencia Regional. Dirección Regional de Salud de Arequipa, Perú.

7. Médico Cirujano. Docente de la Facultad de Medicina, UNSA, Arequipa, Perú.

8. Médico Cardiólogo. Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, EsSALUD Arequipa, Perú.

9. Médico Cirujano. Centro de Salud de Vítor, Arequipa, Perú.

cuentes bloqueo completo o incompleto de rama derecha, hemibloqueo anterior izquierdo, hemibloqueo posterior, inversión de onda T, onda Q anormal, bloqueos aurículo ventriculares de 2do grado tipo Mobitz (I y II) variables, extrasistolia ventricular, ritmo ideoventricular acelerado, bajo voltaje de QRS, manifestaciones de enfermedad del nodo sinusal, aleteo auricular, necrosis miocárdica, alteraciones primarias de repolarización<sup>5-7</sup>.

La forma cardiovascular de la ECh es un daño poco estudiado en el Perú, Peralta y Cornejo ya reportaban en 1960, algunas características de esta forma clínica, y Bocangel en 1996 señalaba una prevalencia de 42,3% de alteraciones al EKG en personas infectadas con *T.cruzi*, residentes del valle de Vítor en Arequipa; zona endémica chagásica en la que se reporta una seroprevalencia de ECh del 10,22% en habitantes mayores de 15 años de edad<sup>8-10</sup>. Con el propósito de establecer algunas características de la afección cardiovascular de ECh en nuestra región, los objetivos de la presente investigación fueron: comparar los valores de frecuencia cardiaca y presión arterial, así como la frecuencia y tipos de alteraciones electrocardiográficas de pobladores infectados con *T.cruzi* y sujetos control.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño de estudio

El estudio fue observacional, transversal, analítico. La investigación se llevó a cabo desde setiembre del 2004 a setiembre del 2005.

### Área de estudio

Valle de Vítor, a 67 Km al nor-oeste de Arequipa. Es una zona predominantemente rural, situado a 16°25'28" de latitud sur y 71°49'10" de longitud oeste; entre los 960 y 1210 m.s.n.m., de clima caluroso. El material de muchas de las viviendas es a base de quincha; carecen de agua potable, servicios higiénicos y alumbrado eléctrico. La población se dedica principalmente a la agricultura.

### Población y muestra

Se utilizó el registro de residentes del valle de Vítor mayores de 15 años con estudios serológicos para *T.cruzi* de la Estrategia Sanitaria de Prevención y Control de Enfermedades Metaxénicas y Otras Transmitidas por Vectores de la Dirección Regional de Salud de Arequipa. Las 51 personas seropositivas del registro fueron pareadas por sexo y edad (diferencia no superior o inferior a más de 5 años) cada una con 2 seronegativos. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, así como consentimiento informado quedó establecido un grupo de 25 seropositivos (mediana de edad de 42±14,4 años) y otro de 50 seronegativos (mediana de edad de 40±15,1 años), haciendo un total de 75 evaluados. El 64% de la población estudiada fue de sexo femenino. Los participantes referían no presentar ninguna enfermedad cardiovascular ni recibir ningún medicamento. Los sujetos de estudio fueron diagnosticados serológicamente en el período 2003-2004.

### Recolección de datos

Los sujetos de estudio fueron trasladados de sus domicilios al Centro de Salud de Vítor, previo consentimiento

informado se les realizó el registro de funciones vitales y electrocardiograma. El registro de las funciones vitales fue realizado mediante método ciego.

### Frecuencia cardiaca

Se midió a través del electrocardiograma. Se consideró valores normales en los sujetos de estudio de 60 a 100 latidos por minuto.

### Presión arterial

Se controló con esfigmomanómetro mercurial Diplomat 1002 Riester ® en ambos brazos, promediándose los registros obtenidos. Se consideró valores normales a una presión sistólica de 90 a 140 mmHg y diastólica de 60 a 90 mmHg, de acuerdo a las normas del VII Comité Nacional sobre prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial.

### Electrocardiograma (EKG)

En todos los sujetos estudiados se realizó un EKG estándar de 12 derivadas registrado a una velocidad de 25 mm/s con un equipo Schiller ® modelo AG. La interpretación fue realizada con el método ciego, por un médico cardiólogo.

### Consideraciones Éticas

El estudio fue conducido de acuerdo a la declaración de Helsinki, utilizando consentimiento informado por escrito.

### Análisis de los Datos

Se determinó la distribución no normal de los grupos de seropositivos y de seronegativos mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Las variables de frecuencia cardiaca y presión arterial fueron agrupadas en mediana y desviación estándar. La significancia de las diferencias de las mismas fue determinada a través de la prueba U de Mann Whitney. Las proporciones encontradas se expresaron en frecuencias porcentuales. La significancia de las diferencias entre proporciones fue determinada a través de las pruebas de chi cuadrado. Se utilizó el Programa SPSS 12.0

## RESULTADOS

Tanto el grupo de seropositivos como el de seronegativos no presentan una distribución normal. Los valores de frecuencia cardiaca y presión arterial son similares entre los pobladores con serología positiva y negativa para *T.cruzi*; no existiendo diferencia significativamente estadística. Ver Tabla 1.

La frecuencia de presentación de bradicardia, hipertensión e hipotensión arterial, así como la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas son similares en los pobladores chagásicos y no chagásicos. Ver Tabla 2 y 3.

Las alteraciones al EKG más frecuentes en los pobladores chagásicos y en los no chagásicos son los cambios inespecíficos de repolarización seguidos por la bradicardia sinusal. Las alteraciones al EKG más comunes descritas en la enfermedad de Chagas, como son bloqueo completo de rama derecha y hemibloqueo anterior izquierdo se presentan en población chagásica menor de 40 años de edad. Ver Tablas 4 y 5.

**Tabla 1. Valores de frecuencia cardiaca y presión arterial en pobladores del valle de Vítor.**

Función	Pobladores Chagas positivos (n=25)*			Pobladores Chagas negativos(n=50)*		
	Md <sup>(@)</sup> ±DS	m	M	Md <sup>(@)</sup> ±DS	m	M
FC	65 ± 11,4	52	100	65 ± 7,0	54	88
PAS	90 ± 16,9	85	140	105 ±15,1	80	150
PAD	60 ± 10,5	60	90	70 ± 8,8	50	90
PAM	73 ± 12,4	68	107	82 ± 10,6	60	110

\*Prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk p<0,05, @Prueba U de Mann Whitney p>0,05, FC: frecuencia cardiaca. PAS: Presión arterial sistólica. PAD: Presión arterial diastólica. PAM: Presión arterial media. Md±DS: Mediana ± Desviación estandar. M: Valor mínimo. M: Valor máximo.

**Tabla 2. Alteraciones cardiovasculares en pobladores del valle de Vítor**

Alteración	Pobladores Chagas positivos (n=25)*	Pobladores Chagas negativos (n=50)*
Bradicardia	03 (12%)	04 (8%)
Hipertensión	03 (12%)	04 (8%)
Hipotensión	01 (4%)	02 (4%)

(\*)Prueba Chi cuadrado p > 0,05

**Tabla 3. Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas**

EKG	Pobladores Chagas positivo	Pobladores Chagas negativos
Con alteraciones	10 (40%)*	13 (26%)*
Sin alteraciones	15 (60%)	37 (74%)
Total	25 (100%)	50 (100%)

(\*)Prueba Chi cuadrado p > 0,05

**Tabla 4. Tipos de alteraciones electrocardiográficas**

Alteración electrocardiográfica	Pobladores Chagas positivo *	Pobladores Chagas negativos *
Cambios inespecíficos de repolarización	4(33,3%)	5 (29,4%)
Bradicardia sinusal	3 (25%)	4 (23,5%)
Hemibloqueo anterior izquierdo	2 (16,7%)	3 (17,6%)
Extrasistolias supraventriculares	2 (16,7%)	2 (11,8%)
Bloqueo completo de rama derecha	1 (8,3%)	-
Hemibloqueo posterior izquierdo	-	1 (5,9%)
PR corto	-	1 (5,9%)
Isquemia subepicárdica anterior de ventrículo izquierdo	-	1 (5,9%)
TOTAL	12 (100%)	17 (100%)

(\*)Prueba Chi cuadrado p > 0,05

## DISCUSIÓN

Al comparar las variables hemodinámicas de frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media entre controles y pacientes chagásicos encontramos, en diversos reportes, diferentes respuestas que van desde la hipotensión arterial y bradicardia sinusal relacionados a la infección por *T.cruzi*<sup>4</sup>; pasando por la ausencia de diferencias estadísticamente significativas, tal como los hallazgos de la presente investigación y los reportes de Bar en Argentina<sup>11</sup> y Guzmán en Colombia<sup>12</sup>; y por particularidades como presión diastólica significativamente más baja en el grupo de chagásicos<sup>13</sup> o presión arterial sistólica más alta en el mismo grupo<sup>14</sup>; llegando a una estrecha relación entre enfermedad de Chagas e hipertensión arterial, señalando a este problema como la enfermedad cardiovascular más común que ocurre a largo plazo en pacientes con la forma indeterminada de tripanosomiasis americana<sup>15</sup> y de estar presente algún tipo de compromiso cardiaco, la patología hipertensiva lo agravaría<sup>16</sup>. Hemos encontrado en los pacientes chagásicos una frecuencia de hipertensión arterial del 12% y de hipotensión arterial del 4%, similar a la población no infectada. Al comparar nuestros valores de hipertensión arterial con estudios hechos en Brasil, encontramos que la distribución de esta patología cardiovascular entre población infectada y no infectada es similar respecto a la frecuencia de presentación, así tenemos es similar al 14,4% reportado por Ianni<sup>15</sup> y menor al 37% de Guariento<sup>16</sup> y al 33,3% de Gurgel<sup>17</sup>.

Reportamos una frecuencia de bradicardia sinusal del 12% en población chagásica similar a la población no infectada, por lo que podrían estar contribuyendo otros factores como edad, condición física; además del estado de infección por *T.cruzi*. Esta distribución es similar a los reportes de Argentina y Colombia<sup>11,13,14</sup>.

Como vemos hay diferencias entre los valores de frecuencia cardiaca y especialmente de presión arterial según las diferentes regiones estudiadas. Se señala que las alteraciones en las funciones cardiovasculares serían el resultado de una pérdida del equilibrio del sistema nervioso autónomo, ya sea a favor de una respuesta

**Tabla 5. Tipos de alteraciones electrocardiográficas según rango de edad**

Edad	CIR		BS		HAI		ESV		BCRD		HPI		PRc		ISVI		
	C+	C-	C+	C-	C+	C-	C+	C-	C+	C-	C+	C-	C+	C-	C+	C-	
21 – 30	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31 – 40	-	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1
41 – 50	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51 – 60	2	-	1	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61 – 70	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71 – 80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
81 – 90	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	4	5	3	4	2	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-

CIR: Cambios inespecíficos de repolarización. BS: Bradicardia sinusal. HAI: Hemibloqueo anterior izquierdo. ESV: Extrasistolas supraventriculares. BCRD: Bloqueo completo de rama derecha. HPI: Hemibloqueo posterior izquierdo. PRc: PR corto. ISVI: Isquemia subepicárdica anterior de ventrículo izquierdo. C+: Chagas+. C-: Chagas-

simpática o de una respuesta vagal; estas alteraciones estarían ocasionadas por la infección con *T.cruzi*, y el distinto patrón de respuesta sería atribuido a una diversidad de cepas del parásito o a diferentes estadios de disautonomía. Además también participarían otros factores como la excreción renal de sodio, el sistema renina-angiotensina-aldosterona, o defectos moleculares en el sistema de transporte de membrana celular<sup>4,16</sup>.

Respecto a alteraciones al EKG, encontramos una frecuencia del 40% en los pobladores chagásicos y del 26% en pobladores no infectados, pero esta diferencia no es significativa estadísticamente. En ambos grupos fueron más frecuentes las siguientes lesiones: cambios inespecíficos de repolarización (33,3% vs 29,4%) los cuales pueden deberse a alteraciones en el equilibrio hidroelectrolítico, hiperventilación; razón por las que podrían ser alteraciones transitorias; luego tenemos bradicardia sinusal (25% vs 23,5%) que podría estar relacionada con la edad, condición física. Entre las lesiones típicas de ECh se presentaron hemibloqueo anterior izquierdo (16,7% vs 17,6%) y extrasistolas supraventriculares (16,7% vs 11,8%); además en el grupo de sujetos chagásicos se presentó el bloqueo completo de rama derecha en 8,3%. No hubo diferencias significativas estadísticamente en ninguno de estos tipos de alteraciones. Las frecuencias de alteraciones de población infectada y no infectada es muy similar a la reportada por Bocangel<sup>9</sup> en 1996 en la misma zona de estudio, pero hay diferencia respecto a los tipos alteraciones al EKG. En general podemos señalar que las lesiones actualmente descritas son menos específicas para ECh que las de 1996, lo cual podría deberse a una repercusión de la disminución de prevalencia de ECh en el valle de Vitor fundamentalmente dado por el control del vector<sup>1,7</sup> o a la migración de la población.

Si comparamos nuestros hallazgos con otros países encontramos que en Argentina<sup>11</sup> la prevalencia de alteraciones al EKG en pacientes chagásicos es de 46,4%, frecuencia similar a la población no infectada; en México<sup>18,19</sup> es de 17 a 22% con una diferencia estadísticamente significativa con la población no infectada; distribución similar a la reportada en Colombia<sup>13,14</sup> con 48%; en Brasil<sup>17,20</sup> se re-

porta una prevalencia entre 17 a 21%. Respecto a las alteraciones al EKG, las reportadas en la presente investigación son diferentes, puesto que en los países mencionados se presentan bloqueo completo de rama derecha, extrasistolas ventriculares, sobrecarga de cavidades izquierdas, bloqueos aurícula-ventriculares. Estas diferencias en las alteraciones al EKG puedan deberse a la diversidad de cepas del parásito, a diferencias genéticas del huésped o ambos; explicando así las diferencias existentes entre las formas clínicas de diversas áreas geográficas.

Las alteraciones típicas al EKG descritas en la ECh como son el bloqueo completo de rama derecha y el hemibloqueo anterior izquierdo se presentan en personas menores de 40 años, coincidiendo con el mayor pico de incidencia de la forma cardiaca de la ECh crónica señalado entre la segunda y cuarta década de la vida<sup>1</sup>.

Si bien la selección de la muestra de estudio del presente trabajo no fue la más adecuada, esta investigación nos permite explorar algunas de las características de la afección cardiovascular de la ECh en Arequipa.

Concluimos que los valores de frecuencia cardiaca y presión arterial, así como la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas son similares entre los sujetos con infección por *T.cruzi* y sujetos control. Asimismo los sujetos infectados con alteraciones al EKG no presentan, en su mayoría, alteraciones típicamente descritas en ECh.

## AGRADECIMIENTOS

Apoyo Técnico – Financiero de Proyecto Vigía “Enfrentando las Amenazas de las Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes” (MINSA – USAID). Fondo Concursable 2002.

Al Equipo Técnico de la Dirección Regional de Salud de Arequipa por el asesoramiento en la ejecución del presente trabajo.

Al personal del Centro de Salud de Vitor, Dirección Regional de Salud de Arequipa por la colaboración en la realización del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Control of Chagas Disease. Second report of the WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 2002. Technical Report Series 905.
2. Moncayo A. Chagas disease: Current epidemiological trends after the interruption of vectorial and Transfusional transmission in the Southern Cone countries. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2003; 98 (5): 577-591.
3. Chapadeiro E. Clinical evolution and morbi-mortality in Chagas disease. Mem Inst Oswaldo Cruz, 1999; 94 (Suppl. I): 309-310.
4. Organización Panamericana de la Salud. La Enfermedad de Chagas y el Sistema Nervioso. Publicación Científica N° 547. Washington: 1994.
5. Perú, Ministerio de Salud. Enfermedad de Chagas. Módulos Técnicos. Serie de Documentos Monográficos 12. Lima: Oficina General de Epidemiología, Instituto Nacional de Salud, 2001.
6. Macedo V. Indeterminate form of Chagas disease. Mem Inst Oswaldo Cruz, 1999; 94 (Suppl.I): 311-316.
7. Rassi AJr, Rassi A, Little W. Chagas' heart disease. review. Clin Cardiol. 2000 (23): 883-889.
8. Peralta A, Cornejo A, Rodríguez J, Domínguez P, Berrocal A. Investigación sobre la presencia de la enfermedad de Chagas en el personal de la Policía Peruana. An Fac Med 1960; 43 (1) 359-369.
9. Bocangel M, Murillo F, Benavides A, Salazar J. Enfermedad de Chagas: alteraciones electrocardiográficas en zona endémica. Rev Med. Inst. Per Seg. Soc. 1998; 7(2):55-61
10. Sánchez Y, Velásquez R, Vásquez L, et. al. Seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* y factores asociados en población adulta en una zona de alta endemicidad de Arequipa, Perú. Acta Med Per. 2007; 24(1): 22-26.
11. Bar M, Poseer D, Alvarez B, Vallejos J, Storino R. Estudio transversal clínico y epidemiológico de la enfermedad de Chagas en un área rural del Nordeste Argentino. Rev Soc Bra Med Trop. 1998; (2): 199-206.
12. Guzmán J, León H, Casas J, et. al. Disfunción autonómica y vascular en la fase asintomática de la enfermedad de Chagas. Rev. Col. Cardiol. 2004; 11 (2): 105 – 113.
13. Chaves A, Villar J, Herrera M, Martínez L, Cardona S, Casariego G. Estudio electrocardiográfico en sujetos con serología positiva y negativa para *Trypanosoma cruzi*. Rev Col Cardiol. 2004; 11 (5): 246 – 250.
14. Rosas F, Guhl F, Velasco V, et. al. Morbilidad de la enfermedad de Chagas en fase crónica en Colombia. Detección de pacientes chagásicos con cardiopatía en un área endémica del departamento de Boyacá. Rev. Colomb Cardiol. 2002; 9 (5): 349 – 359.
15. Ianni B, Mady Ch Arteaga E, Fernandes F. Cardiovascular diseases observed during follow-up of a group of patients in undetermined form of Chagas' disease. Arq Bras Cardiol., 1998; 71 (1): 21-24.
16. Guariento M, Bagnara J, Rocha J. Clinical relationship between Chagas' disease and primary arterial hypertension in an Outpatient Reference Service. Arq Bras Cardiol., 1998; 70 (6): 431-434.
17. Gurgel C, Junior A, Mendes C, Zerbini C, Carciono T. Frequency of hypertension in chronic Chagas' disease. Retrospective clinical study. Arq Bras Cardiol., 2003; 81 (6) 545 – 548.
18. Sosa-Jurado F, Mazariego-aranda M, Hernández-Becerril N, et. al. Electrocardiographic findings in mexican chagasic subjects living in high and low endemic regions of *Trypanosoma cruzi* infection. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2003; 98 (5): 605-610.
19. Hernández-Becerril N, Mejía A, Ballinas-Verdugo M, et. al. Blood transfusion and iatrogenic risks in Mexico city. Anti-*Trypanosoma cruzi* seroprevalence in 43 048 blood donors, evaluation of parasitemia, and electrocardiogram findings in seropositive. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2005; 100 (2): 111-116.
20. Ianni B, Arteaga E, Frimm C, Pereira A, Mady Ch. Chagas' heart disease: evolutive evaluation of electrocardiographic and echocardiographic parameters in patients with the indeterminate form. Arq Bras Cardiol. 2001; 77 (1): 59-62.

## CORRESPONDENCIA

Yván Sánchez Sánchez

yvankikesanchez@gmail.com

Recibido: 02/3/2007

Arbitrado: Sistema por pares

Aprobado: 04/05/2007