

Albanio Molina R.,
Hugo Carrasco G.,
Julio Milanés, César Molina A.,
José A. Pacheco,
Abdel Fuenmayor P.

LA PRUEBA DE ESFUERZO EN LA MIOCARDIOPATÍA CHAGÁSICA CRÓNICA. SU VALOR EN EL DIAGNÓSTICO PRECOZ. EL COMPORTAMIENTO DE LAS ARRITMIAS VENTRICULARES Y LOS TRASTORNOS DE CONDUCCIÓN AL EJERCICIO EN LAS FASES MÁS AVANZADAS DE LA ENFERMEDAD.

En el presente trabajo determinamos la utilidad diagnóstica y el comportamiento de las arritmias y los trastornos de conducción durante la prueba de esfuerzo en 79 pacientes con Guerreiro Machado positivo y 19 controles normales, todos sometidos además a estudio hemodinámico y cineventriculograma izquierdo.

En los pacientes chagásicos asintomáticos con daño miocárdico incipiente, no detectamos la aparición de arritmia o trastornos de conducción al esfuerzo, lo cual indica que esta prueba no es útil en el diagnóstico precoz de miocardiopatía chagásica crónica. No encontramos tampoco modificaciones o aparición de trastornos de conducción ni alteraciones del segmento ST-T del ECG. La capacidad funcional estaba disminuida en algunos pacientes con arritmias y trastornos de conducción avanzados y en los casos con ICG. En este último grupo, un 25% presentó crisis de taquicardia ventricular o de fibrilación auricular paroxística al esfuerzo, asociados con el hallazgo de aneurismas ventriculares apicales grandes.

En los pacientes chagásicos con ECG anormal y/o con insuficiencia cardíaca siempre se encuentra daño miocárdico severo al realizar el cine del ventrículo izquierdo. La prueba de esfuerzo puede identificar a los pacientes con riesgo de muerte súbita o descompensación con el esfuerzo, y permite la administración de terapia adecuada.

En el cuadro clínico de la miocardiopatía chagásica destacan con particular importancia la elevada incidencia de arritmias ventriculares y trastornos de conducción intraventricular¹⁻⁵ que podrían llevar al paciente a la muerte súbita, aun cuando exista una función miocárdica aceptable que permita una supervivencia más o menos prolongada.

En el arsenal exploratorio de la cardiología moderna, la prueba de esfuerzo constituye un pilar fundamental para la detección de enfermedad coronaria⁶⁻⁷. La elevación de catecolaminas y la sobrecarga funcional miocárdica que supone un ejercicio intenso pueden predisponer a la aparición ó exacerbación de arritmias cardíacas, y también poner de manifiesto alteraciones sub-clínicas de la conducción cardíaca. Por esas razones, su empleo en pacientes con exposición comprobada a la infección chagásica o con evidencias claras de miocardiopatía promete ser de gran utilidad.

En el presente trabajo, determinamos la sensibilidad de la prueba de esfuerzo para provocar la aparición de alteraciones de conducción registrables en el electrocardiograma de

pacientes con daño miocárdico incipiente, y para descubrir arritmias potencialmente peligrosas o letales en pacientes con daño miocárdico avanzado⁸.

Con tal fin, estudiamos el comportamiento de las arritmias ventriculares utilizando la clasificación de Lown⁹, que permite identificar a los pacientes con probabilidades de muerte súbita y que ameritarían medicación antiarrítmica. La determinación de la capacidad funcional de esos pacientes nos permitiría, además, establecer su grado de incapacidad física y reajustar sus actividades laborales de acuerdo con ella.

MATERIAL Y MÉTODOS

De un grupo de 145 pacientes con reacción de Guerreiro Machado positiva y sin evidencias de otro factor etiológico de cardiopatía, estudiados en forma prospectiva desde hace 5 años^{8,10,11} en nuestra Unidad, hemos seleccionado 79 pacientes en quienes se realizó una o varias

Del Centro Cardiovascular de la Universidad de Los Andes y Unidad de Cardiología del Hospital Universitario de Los Andes. Trabajo financiado mediante los proyectos M-28 y M-30 del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad de Los Andes (CDCH - ULA).

pruebas de esfuerzo de acuerdo al método que se detallará más adelante. Incluimos como grupo control a 19 pacientes sin enfermedad cardiovascular.

A cada uno de ellos se le practicó historia clínica tabulada, electrocardiogramia (ECG), estudio radiológico simple de tórax, laboratorio de rutila y reacción de Guerreiro Machado, así como procedimientos no invasivos (fonocardiogramas, ecocardiogramas, pruebas de esfuerzo con cicloergómetro)^{7,12,13} e invasivos (cateterismo cardíaco derecho e izquierdo, cineventriculograma izquierdo en oblicua anterior derecha a 30.º y coronariografías en los pacientes mayores de 35 años⁸⁻¹⁴.

Para obtener una idea del estado contráctil intrínseco ventricular izquierdo se utilizaron, además de las medidas hemodinámicas de rutina, la fracción de eyección^{14,15} y la determinación del dp/dt del ventrículo izquierdo pre-ventriculograma¹⁴.

Para la realización del electrocardiograma de esfuerzo se discontinuó una semana antes toda medicación antiarrítmica. Inicialmente se obtuvo un ECG en decúbito dorsal, corto, completo, de 12 derivaciones, a 1 mV de estandarización, registrando durante 5 segundos cada derivación; para los registros de carga se aumentó esa cada 3 minutos a razón de 150 KGMTS, partiendo de una carga cero que se denominó "calentamiento". Las derivaciones registradas fueron DII y V5 por 10 segundos cada una, durante los 20 segundos finales de cada carga; se registró también la tensión arterial, tanto en reposo como con el esfuerzo. La prueba se detuvo al alcanzar el paciente la frecuencia máxima esperada para su edad y sexo, ó cuando aparecieron síntomas que impidieron continuar el ejercicio, tales como disnea severa, dolor precordial y/o cansancio físico. En caso de arritmias graves se continuó la prueba si ésta era tolerada por el paciente sin síntomas incapacitantes. Terminado el ejercicio, se tomaron registros en DII y V5 a los 30 segundos, un minuto y luego cada dos minutos hasta que la frecuencia cardíaca regresó a los valores iniciales de reposo. La vigilancia del ritmo cardíaco fué constante durante toda la prueba, registrando cualquier anomalía observada. Las arritmias se estudiaron utilizando la clasificación de Lown y col.⁹, quienes dividen

las extrasístoles ventriculares en una escala de 5 niveles según su frecuencia o complejidad: grado 0, cuando estaban ausentes; grado 1, cuando son más o menos ocasionales; grado 2, cuando son frecuentes (más de 30 por hora); grado 3, cuando existe poliformismo; grado 4, cuando se presentan apareadas on en salvas repetidas y grado 5, cuando son precoces, dando lugar al fenómeno R/T.

A partir de la frecuencia y carga máxima observadas durante la prueba de esfuerzo, se calculó el consumo máximo teórico de oxígeno y la capacidad funcional según el nomograma de Astrand¹² en cada paciente. Obtenida toda esa información, los pacientes chagásicos se distribuyeron en 4 grupos, de acuerdo a su sintomatología, ECG de reposo y hallazgos en el cineventriculograma izquierdo⁸ (fig. 1).

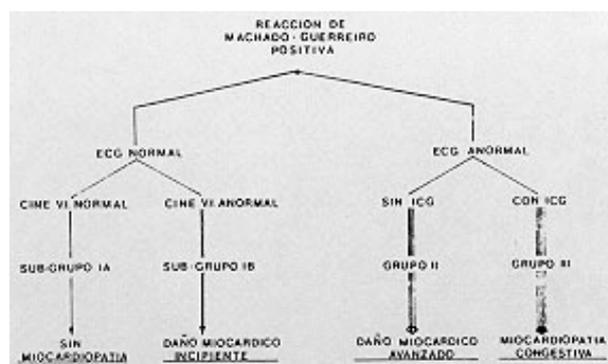


Figura 1 - Clasificación clínica de los pacientes chagásicos estudiados.

Las alteraciones electrocardiográficas fueron clasificadas de acuerdo al código de Minesotta. Los resultados de la prueba de esfuerzo, la determinación de la capacidad funcional y las medidas de contractilidad del VI fueron comparadas en cada uno de esos grupos, empleando para ello la prueba de Student no apareada en relación con el grupo control.

RESULTADOS

Los hallazgos clínicos, hemodinámicos y la formación de los diversos grupos se encuentran en la tabla I.

TABLA I – Hallazgos clínicos y hemodinámicos en los pacientes estudiados

	Sexo M/F	Edad (años)	Cardiomegalia % Rx tórax	F.E.	dp/dt (mmHg/seg)	VO ₂ total ml/m ²
n = 19	12/7	43 ± 3	0	0,7 ± 0,02	1992 ± 114	24 ± 2
Controles normales						
Pacientes chagásicos						
n = 26	17/9	32 ± 3*	0	0,67 ± 0,02	1880 ± 90	33 ± 2*
n = 17	16/1	34 ± 3*	0	0,60 ± 0,02*	1850 ± 100	32 ± 2*
n = 24	16/8	47 ± 2	60	0,43 ± 0,02*	1428 ± 90**	25 ± 2
n = 12	10/2	49 ± 2**	100	0,21 ± 0,07**	998 ± 194***	16 ± 3*

VO₂ total: consumo de oxígeno corporal total estimulado. FE: fracción de eyección del VI. VI. Valores indicados como promedio ± error standard. * P < 0,05. ** P < 0,005.

I. Grupo Control - Formado por 12 varones y 7 hembras, con una edad promedio de 43 años (rango entre 18 y 68 años). Todos los ECG de reposo fueron normales excepto en 2 pacientes con bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His (BIRDHH). En ninguno de esos casos encontramos evidencias de cardiopatía, por lo cual hemos incluido dicho patrón dentro de nuestro rango normal. Ningún paciente presentó arritmias en reposo y los estudios hemodinámicos, cineventriculogramas izquierdos y coronariografías realizadas fueron normales (tabla I). Durante la prueba de esfuerzo, 4 pacientes (21%) presentaron extrasístoles ventriculares aisladas, dos durante el calentamiento, uno con el esfuerzo y el restante en el post-esfuerzo inmediato (Lown 1, fig. 2). Cinco de las mujeres tenían capacidad funcional 1.

II. Pacientes chagásicos - En el grupo Ia (sin evidencias de daño miocárdico) incluimos 17 varones y 9 hembras, con edad promedio de 32 años (rango entre 18 y 55 años). Siete de ellos (27%) presentaron BIRDHH y uno mostró trastornos inespecíficos de la repolarización del VI (TIRVI) en el ECG de reposo. Tampoco se observaron arritmias en reposo (Lown 0) y sólo uno de ellos, (%) presentó extrasístoles ventriculares muy aisladas después de la prueba de esfuerzo (Lown 1, fig. 2). Los estudios hemodinámicos y angiográficos fueron normales en esos pacientes. El consumo de oxígeno máximo teórico fué de 33 ± 2 ml/kg ($p < 0,05$); 3 pacientes, 2 hembras y 1 varón, estaban en la capacidad funcional 1 (tabla I).

En los pacientes del grupo Ib (asintomáticos, con zonas de discinesia apical en el ventriculograma y ECG de reposo normal) había 16 varones y 1 hembra, con edad promedio de 34 años (rango entre 18 y 52 años). En 3 casos (18%), se observó el patrón de BIRDHH. No apreciamos ninguna alteración del ritmo o de conducción en esos pacientes durante la prueba de esfuerzo (Lown 0, fig. 2). El consumo de O₂ teórico fué de 32 ± 2 ml/kg ($p < 0,05$) y todos, excepto uno, tenían capacidad funcional normal. El 24% de los pacientes tenía fracción de eyección menor de 0,50 y el 35%, dp/dt menor de 1:500 mm Hg/s, ambos indicativos de daño contráctil del VI (tabla I).

En el grupo II, de pacientes chagásicos con ECG anormal, incluimos 24 pacientes, 16 varones y 8 hembras, con edades promedio de 47 años (rango entre 25 y 80 años). En el ECG de reposo se observaron trastornos de conducción y arritmias ventriculares combinados en 17 casos, en otros cuatro hubo sólo arritmias ventriculares y en los tres restantes se encontraron trastornos de conducción sin arritmias asociadas (tabla II). Durante el esfuerzo, las arritmias ventriculares mostraron un comportamiento muy variable: en 7 pacientes permanecieron sin cambios (29%); en 5 casos mejoraron, e incluso desaparecieron en 2 de esos pacientes, y en 12 casos (50%) empeoraron. En cinco casos las arritmias alcanzaron el grado 4 de Lown (fig.2). No observamos cambios en la conducción ni aparición de arritmias supraventriculares durante o después del ejercicio. Los valores promedios de V02 máximo teórico para ese grupo fueron de 25 ± 2 ml/kg/min. Cinco pacientes no realizaron una cantidad suficiente de ejercicio que permitiera calcular su capacidad funcional; doce de los diez y nueve restantes

tenían capacidad funcional normal, otros cinco se clasificaron en el estadio I y dos en el estadio II. El cineventriculograma izquierdo mostró daño miocardio avanzado en todos esos pacientes⁸ y las coronariografías realizadas fueron normales. No hubo diferencias significativas entre los valores del dp/dt (1356 ± 100 mm Hg/s) y FE ($0,44 \pm 0,03$) de aquellos cuyas arritmias empeoraron, en comparación con los correspondientes al resto del grupo (1554 ± 145 mm Hg/s y $0,510,04$).

En el grupo III (tabla I) incluimos a los pacientes con evidencias clínicas de insuficiencia cardíaca en reposo, 10 varones y 2 hembras con edad promedio de 59 años (rango entre 48 y 69 años). Todos los ECG de reposo fueron anormales: tres casos mostraron sólo trastornos de conducción, en otros cinco se observaron arritmias ventriculares complejas y en los 8 restantes habían ambos fenómenos combinados (tabla II). Siete de los doce pacientes tenían zonas eléctricas inactivas extensas. Una vez compensados se les sometió a prueba de esfuerzo y se obtuvieron los siguientes resultados: en 3 pacientes las arritmias ventriculares permanecieron en el mismo nivel de Lown; en otros 3 (25%) disminuyeron y en 6 pacientes (50%) aumentaron. Uno de ellos sin arritmia en reposo las tuvo ocasionales (1a): los cinco restantes tuvieron arritmias severas. No observamos aumento o disminución de los trastornos de conducción. Es de interés mencionar que en tres de esos casos aparecieron colgajos de taquicardia ventricular de corta duración con el esfuerzo. Como la gran mayoría de los casos de ese grupo, esos casos mostraban en el cineventriculograma izquierdo, daño miocárdico del VI muy avarazado y aneurismas apicales gigantes^{11,16}. En otro paciente apreciamos fibrilación auricular paroxística que cedió con el reposo. En tres casos con FA en el reposo no notamos cambios durante el esfuerzo. Los valores de V02 para ese grupo fueron de 16 ± 3 ml/kg ($P < 0,05$). Sólo en 4 de ellos se pudo determinar la capacidad funcional durante el esfuerzo, clasificándose dos en estadio I y dos en estadio II. Los bajos valores promedios de dp/dt ($997,75 \pm 194$ mm. Hg/s, $p < 0,01$) y de la FE ($0,21 \pm 0,07$ $p < 0,001$) evidenciaron el severo daño miocárdico de esos pacientes.

DISCUSIÓN

Los pacientes incluidos en este estudio tienen la característica de ser un grupo ya clasificado de acuerdo a la presencia de daño miocardio por el método clínico más sensible a nuestro alcance, que es la cineventriculografía izquierda⁸. Teniendo esa información, puede evaluarse cualquier otro método invasivo o no invasivo y obtenerse información valedera, ya que está referido a un patrón sensible y reproducible, aceptado universalmente como tal.

Hemos podido comprobar que no existe ningún cambio característico durante o después del ejercicio que nos permita detectar tempranamente a los pacientes con daño miocárdico incipiente, ya que en ninguno de nuestros casos del grupo Ib (con discinesia apical), pudimos observar respuestas anormales, arritmias o trastornos de conducción. Por tanto, podemos esta-

belecer que esa prueba no es de utilidad para la detección de pacientes portadores de miocardiopatía chagásica crónica incipiente o latente. Es importante hacer notar que, tanto en los pacientes sin daño miocárdico en el cineventriculograma (grupo Ia), como en nuestro grupo como nuestro grupo control sí observamos algunos pacientes con extrasístoles ventriculares durante o después de la prueba (fig. 2). Ese hecho es reportado por varios autores^{4,7,17,18}, que encontraran arritmias en el 36 al 49% de los sujetos normales sometidos a esfuerzo máximo o submáximo, por lo que establecen que el hallazgo aislado carece de significación patológica.

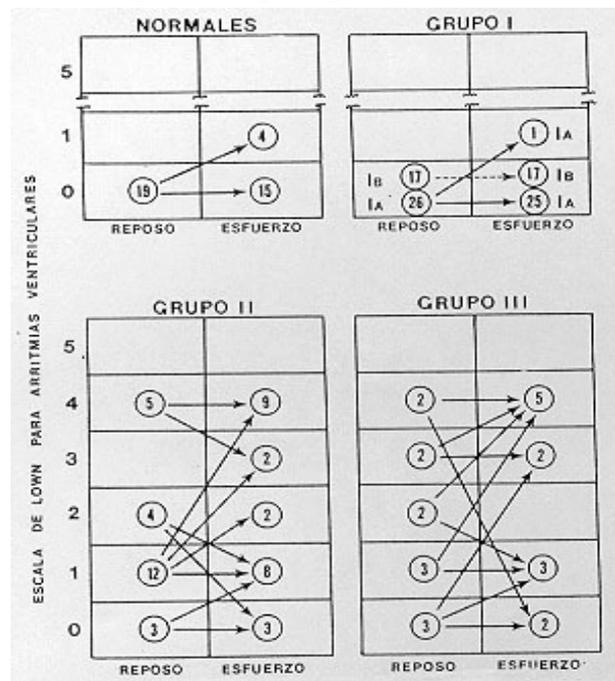


Figura 2 - En los controles normales y en los chagásicos sin cardiopatía (Ia) hubo varios pacientes que presentaron extrasístoles durante el esfuerzo hecho que no se observó en ninguno de los pacientes chagásicos con daño miocárdico incipiente (grupo Ib). En aquellos casos con ECG anormal (II) o con ICG (III) el comportamiento de las arritmias fué muy variable, empeorando sólo en el 50 % de ellos.

Nuestros resultados no concuerdan con uno realizado hace pocos años²⁰; en él no existe grupo control ni una adecuada clasificación de los pacientes con relación a su grado de daño miocárdico, por lo cual es difícil establecer conclusiones valederas. Por otra parte, de los 70 pacientes reportados, sólo 26 son equiparables a nuestro grupo Ia o Ib de asintomáticos, sin poderse precisar si existe o no daño incipiente. En esa serie, únicamente en algunos pacientes mayores de 40 años se observaron arritmias al esfuerzo. De nuevo cabe la observación de que en pacientes sanos de ese grupo etario, la incidencia de arritmia al esfuerzo es de 49%²¹, lo cual invalida el posible significado patológico de esos hallazgos.

Tampoco en el grupo II de nuestro estudio, formado por pacientes chagásicos con trastornos de conducción y/o arritmias cardíacas pudimos establecer ningún patrón de comportamiento definido durante la prueba de esfuerzo;

no hubo ningún caso de aparición o agravamiento de trastornos de conducción pre-existentes y las arritmias desaparecieron o no se modifican al esfuerzo en el 50% de los casos. Em 5 pacientes observamos la aparición de taquicardia ventricular (TV) as esfuerzo. La hipótesis que los pacientes con mayor grado de deterioro de la función miocárdica muestren un aumento de las arritmias durante el stree hemodinámico causado por la prueba no es apoyada por la comparación de los valores de la fracción de eyección y dp/dt del VI em dichos casos y en aquellos en quienes las arritmias disminuyeron o no aparecieron al esfuerzo. En ese último grupo, los valores tienden a ser discretamente más elevado, pero no tienen significación estadística.

TABELA II - Alterações electrocardiográficas observadas em el ECG de reposo.

	Arritmias	Transtornos de conducción	Zonas de fibrosis
Control n = 19	-	BIRDHH: 2	-
IA n = 26	-	BIRDHH: 7	-
IB n = 17	-	BIRDHH: 3	-
II n = 24	Ext. V: 17 SNSE: 5	HIA:.....1 BIRDHH-HIA:.....5 BCRDHH-HIA:.....2 BCRDHH:.....3 BAVC:.....2	2
III n = 12	Ext. SV: 3 Ext. V: 10 SNSE: 1	HIA:.....1 BCRDHH:.....2 BCRDHH+HIA:.....2 BCRIHH:.....1 BAVC:.....1	7

BIRDHH: Bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His. Ext. V: Extrasístoles ventriculares. SNSE: síndrome del nodo sinusal enfermo. BCRDHH: bloqueo completo de rama derecha del haz de His. Ext. SV: extrasístoles supraventriculares. BCRIHH: bloqueo completo de rama izquierda del haz de His. HIA: hemibloqueo anterior izquierdo. BAVC: bloqueo atrioventricular completo.

En el grupo III, frecuentemente no se pudo realizar grados avanzados de ejercicio (tabla II) debido a la gran limitación funcional de los pacientes, a pesar de estar casi todos sometidos a tratamiento con digital y diuréticos. Sin embargo, observamos que en 8 de los 12 casos (67%), las arritmias se agravaron o se hicieron más complejas. Son de particular interés los 5 pacientes que presentaron crisis de FV o de FA súbita durante el ejercicio. Esos son los casos con un mayor riesgo de muerte súbita y en quienes es indispensable ensayar una terapéutica antiarrítmica eficaz. La asociación frecuente de aneurismas apicales grandes con las crisis de TV en esfuerzo o en reposo en nuestros pacientes nos ha llevado a analizar cuidadosamente las posibilidades de resección quirúrgica de esa en dos pacientes refractários a tratamiento médico^{11,12}.

La duración de la prueba de esfuerzo es un factor que podría limitar su sensibilidad para detectar arritmias o trastornos de conducción. En ese sentido, el electrocardiograma dinámico de 12 horas o de 24 horas pudiera ser superior. De 17 pacientes chagásicos en fase arrítmica o con ICG estudiados por ese método^{23,7}, 7 de

ellos (41%) mostraron arritmias más severas, tales como: fibrilación auricular transitoria, ex-trasistolia uni o multifocal frecuente, bigeminismo ventricular o crisis de TV y/o asistolia, además de bloqueo aurículo-ventricular avanzado. En nuestros casos del grupo II y III, hubo nuevas arritmias o agravamiento de las pre-existentes en 18 de 36 pacientes (50%), lo cual sugiere que la prueba de esfuerzo es probablemente superior en ese respecto. Sin embargo, no detectó cambios en el sistema de conducción, por lo cual debe emplearse también el electrocardiograma dinámico en el estudio de éstos pacientes.

Otra información de importancia que se obtiene con la prueba de esfuerzo es la capacidad funcional del paciente. Como puede observarse en nuestros casos, ella no depende exclusivamente del estado de reserva cardíaca, sino de las condiciones de todo el sistema de transporte y utilización de oxígeno, en particular del sistema circulatorio y el grado de entrenamiento de los músculos periféricos. Por tal razón, es frecuente en nuestros casos del sexo femenino, el grado funcional I, aun en el grupo control. Eso se debe en parte a la tendencia al sedentarismo de nuestra población femenina y a las tablas que hemos estado utilizando para hacer la clasificación, que son aplicables con propiedad sólo a la población en las que fueron desarrolladas¹². En consecuencia, tomamos en cuenta como patológica, los estadios funcionales menores a 1 en las mujeres. Aún empleando ese patrón de comparación incorrecto, detectamos disminución de la capacidad funcional en 2 de 19 pacientes en el grupo II y 2 de 4 en el grupo III, prueba de marcado deterioro funcional en ellos. Con esa información a mano, fué factible reorientar la actividad diaria y hasta mejorar la capacidad funcional en algunos pacientes en estadio II y III, utilizando programas de rehabilitación física similares a los empleados en pacientes con infartos del miocardio recientes²⁴.

Finalmente, los hallazgos en el ECG de reposo merecen un comentario especial; fué de gran interés no encontrar asociación entre daño miocárdico y patrón de BIRDHH o de TIRVI. Más importante aún es el hecho de que un paciente con Guerreiro Machado positivo que presenta arritmia ventricular o supraventricular en reposo, trastornos de conducción del tipo de bloqueos de rama completos, aislados o asociados y/o zonas eléctricas inactivas, tienen casi 100% de posibilidades de presentar daño miocárdico avanzado en el cineventriculograma izquierdo⁸. Por tanto, el hallazgo de esos trastornos en el ECG, es evidencia segura de miocardiopatía chagásica crónica avanzada, debiendo emplearse la prueba de esfuerzo para detectar arritmias graves y para medir su capacidad funcional. Por el contrario, en casos de ECG normal, con BIRDHH aislado o con TIRVI, la prueba de esfuerzo no tiene valor diagnóstico ni aporta otros datos de interés. Por el momento y hasta evaluar el potencial diagnóstico de otros métodos como la biopsia miocárdica²⁵, el ecocardiograma bidimensional, y los radionúclidos, la existencia de daño miocárdico incipiente en esos pacientes, sólo puede establecerse con el cineventriculograma izquierdo.

SUMMARY

Seventy-nine patients with Chagas' disease and nineteen normal controls were submitted to stress testing, in an effort to determine the behaviour of ventricular arrhythmias and conduction defects observed in the resting electrocardiogram. Additionally, left cineventriculogram, right and left catheterization and coronary angiography were performed to detect early myocardial damage and discard other causes of cardiopathy. Chagasic patients with incipient myocardial damage did not have any arrhythmias or conduction defects at effort, while some normal control subjects and Chagasic patients without myocardial damage did have ventricular extrasystoles on effort. These findings suggest that stress testing is not useful for diagnosis of early myocardial damage due to Chagas' disease.

In Chagasic patients with abnormal ECG, regardless of the presence of clinical heart failure, advanced myocardial damage was always found when left cineventriculogram, was performed. Ventricular arrhythmias was unpredictable, and variable on effort, but the stress testing provoked the appearance of ventricular tachycardia and atrial fibrillation in some patients, which might respond to prophylactic antiarrhythmic treatment. The stress testing also permitted the determination of functional capacity in these patients and the correct prescription of physical activities.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestra gratitud al Br. Ramón A. Rosales, al Sr. Elix R. Vergara, a la Sta. aMilde Molina y a la Sra. Raquel Kowalski de Quintero, sin cuya colaboración hubiese sido imposible la realización del presente trabajo, así como a todo el personal médico y paramédico de la Unidad de Cardiología del Hospital Universitario de Los Andes.

REFERÊNCIAS

1. Andrade, Z. A.; Andrade, S. G.; Oliveira, G. B.; Alonso, D. R. - Histopathology of the conducting tissue of the heart in Chagas' myocarditis. *Am. Heart J.* 95: 316, 1978.
2. Chagas, C.; Villela, E. - Forma cardíaca de Trypanosomiasis Americana. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 14: 5, 1922.
3. Inglessis, G.; Gonzalez, G.; Chuecos, R.; Arriaga, F.; Fuenmayor, A. - Alteraciones de la conducción cardíaca en la miocardiitis chagásica crónica. *Acta Med. Ven.* 16: 27, 1971.
4. Mello de Oliveira, J. A.; Meira Oliveira, J. S.; Koberle, F. - Pathologic anatomy of the His - Tawara system and electrocardiographic abnormalities in chronic Chagas' disease. *Arq. Bras. Cardiol.* 25: 17, 1972.
5. Rosenbaum, M. S.; Alvarez, A. J. - The electrocardiogram in chronic chagasic myocarditis. *Am. Heart J.* 80: 492, 1955.
6. Morris, S. N.; MC Henry, P. - Role of exercise stress testing in healthy subjects and patients with coronary heart disease. *Am. J. Cardiol.* 42: 659, 1978.
7. Pacheco, J.; Carrasco, H. A.; Donis, J.; Molina, C.; Villafaña, A.; Fuenmayor, A. - Electrocardiografía de esfuerzo. Utilidad en la evaluación clínica del paciente. Correlación con la arteriografía coronaria en una muestra seleccionada. *Acta Med. Venez.* 26: 1, 1979.
8. Carrasco, H.; Barbosa, J. S.; Inglessis, G.; Fuenmayor, A.; Pacheco, J.; Gonzalez, G. - Left ventricular cineangiography in Chagas' disease. Detection of early myocardial damage. Aceptado para publicación. *Am. Heart J.* Abril 1980.
9. Lown, B.; Grabyos, T. - Sudden death: an ancient problem newly perceived. *Cardiovasc. Medicine*, 2: 219, 1977.

10. Carrasco, H. A.; Barbosa, J. S.; Fuenmayor, A.; Morales, E.; Hernandez, O.; Parra, B.; Villafaña, A. - Status of cardiac autonomic innervation and conduction system in patients with Chagas' disease. *Arch. Ven. Cardiol.* 3 : 130, 1976.
11. Carrasco, H. A.; Inglessis, G.; Garcia, J. V.; Arriaga, F.; Fuenmayor, A.; Molina, C.; Molina, A. - Possibilities for surgical resection of chagasic left ventricular aneurysm. *Arch. Ven. Cardiol.* 3: 131, 1976.
12. Astrand, P. O.; Ryhminf, I. A. - A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate using submaximal work. *J. Appl. Physiol.* 7: 218, 1954.
13. Bruce, R. A.; Kusumi, F.; Hosmer, D. - Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am. Heart J.* 85: 546, 1973.
14. Carrasco, H.; Inglessis, G.; Barbosa, J.; Fuenmayor, A.; Gonzalez, G. - Utilidad de los índices de velocidad de la contracción miocárdica en pacientes con insuficiencia mitral crónica. *Arch. Cardiol. México* 46: 562, 1976.
15. Dodge, H. T.; Baxley, W. A. - Hemodynamic aspects of heart failure. *Am. J. Cardiol.* 22: 24, 1968.
16. Lamourier, E. N.; Herrman, L. V.; Martinez, E. et al. - Aneurismectomía como tratamiento de taquiarritmias refractarias en pacientes portadores de aneurisma ventricular de etiología chagásica. *Arq. Bras. Cardiol.* 28: 549 1975.
17. Faris, J. V.; MC Henry, P. L.; Jordan, J. W.; Morris, S. N. - Prevalence and reproducibility of exercise-induced ventricular arrhythmias during maximal exercise testing in normal men. *Am. J. Cardiol.* 37: 617, 1976.
18. Mc Henry, P.; Morris, S. N.; Kavalier, M.; Jordan, J. W. - Comparative study of exercise-induced ventricular arrhythmias in normal subjects and patients with documented coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.* 37: 609, 1976.
19. Macedo, V.; Martinelli, G.; Alves, P. J.; Camd S. G.; Albernaz, I. - Cicloergometria na forma indeterminada da doença de Chagas. *Arq. Bras. Cardiol.* 32 (Supp 1): 47, 1979.
20. Hirschhaut, E. - Aparicio, J. M. - Stress test and working capacity in Chagas' cardiomyopathy. *Cardiology*, 63: 343, 1978.
21. Kennedy, H. L.; Underhill, S. J. - Frequent or complex ventricular ectopy in apparently healthy subjects. *Am. J. Cardiol.* 38: 141, 1976.
22. Garcia, J. V.; Carrasco, H. A.; Arriaga, F.; Fuenmayor, A.; Paredes, E. - Taquiarritmia ventricular paroxística en la miocarditis crónica chagásica tratada mediante resección de aneurisma ventricular izquierdo. *Arch. Ven. Cardiol.* 3: 133, 1976.
23. Hernandez, O.; Lozano, W.; De Hernandez, M. I.; Wang, L. T.; Urbina, Q. A.; Carrasco, H. A.; Morales, E.; Morales, J.; Corday, E. - Estudio de los trastornos del ritmo cardíaco en la miocardiopatía crónica chagásica por medio del electrocardiograma continuo de 10 horas. *Acta Med. Ven.* 20: 22, 1973.
24. Kellerman, J. - Rehabilitation of patients with coronary heart disease. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 17: 4, 1978.
25. Carrasco, H.; Palacios, E.; Scorza, C.; Rangel, A.; Inglessis, G.; Molina, A.; Sanoja, C.; Fuenmayor, A. - La biopsia miocárdica: um recurso diagnóstico? Experiencia clínica en pacientes chagásicos y con otras miocardiopatías. Aceptado para publicación. *Rev. Latin. Cardiol.* Mayo, 1980.