Acceso Abierto

Ecoestrés ergométrico: resultados y seguimiento a mediano plazo de pacientes no seleccionados

Rubén D. Chavez Caballero [(1)], Amalia Sala [(1)], María S. Carbó [(1)], Eugenia B. Tuero [(1)], Enrique Tuero [(1)], Andrés D. Orlandini [(1)]

(1) Médico Especialista en Cardiología

Instituto Cardiovascular de Rosario - Bv. Oroño 450, (2000) Rosario, Argentina

Correspondencia a: drrubenchavez@gmail.com

Fecha de publicación: 29/01/2025

Citación sugerida: Chavez Caballero RD y col. Ecoestrés ergométrico: resultados y seguimiento a mediano plazo de pacientes no seleccionados. Anuario (Fund. Dr. J. R. Villavicencio) 2025;32. Disponible en: https://villavicencio.org.ar/anuario/32/ecoestres-ergometrico-resultados.pdf. ARK: https://id.caicyt.gov.ar/ark://1bk3hwmat.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es), esto permite que Ud. lo use, lo distribuya y lo adapte, sin propósitos comerciales, siempre que se cite correctamente el trabajo original. Si crea un nuevo material con él, debe distribuirlo con la misma licencia.

Resumen

Introducción: El ecoestrés surgió para evaluar cardiopatía isquémica sometiendo a los pacientes a un apremio físico o farmacológico y observando los cambios producidos en la motilidad parietal del ecocardiograma basal.

Nuestro objetivo fue evaluar características, resultados y seguimiento de una población no seleccionada evaluados con ecoestrés ergométrico en nuestro servicio.

Material y métodos:

Se registraron datos demográficos, del ecocardiograma y del apremio ergométrico y resultados de 288 pacientes consecutivos y seguimiento posterior de eventos cardiológicos o muerte.

Se muestran variables cuantitativas con promedio y desvío estándar y cualitativas con porcentajes. Se realizó el análisis estadístico utilizando test de Chi cuadrado o Fisher según correspondiese y análisis de sobrevida mediante curva de Kaplan-Meier.

Resultados: Se incorporaron 288 pacientes, 57% masculinos, edad promedio de 56 años (DS 12). La principal indicación fue "Control de salud cardiovascular" en 54 %.

Los factores de riesgo cardiovascular observados

EXERCISE STRESS ECHOCARDIOGRAPHY: RESULTS AND MID-TERM FOLLOW-UP OF UNSELECTED PATIENTS.

Abstract

Introduction: Stress echocardiography was developed to evaluate ischemic heart disease by subjecting patients to physical or pharmacological stress while observing those changes produced in the parietal motility of the basal echocardiogram.

The aim of this study was to evaluate the characteristics, results and follow-up of an unselected population evaluated with exercise stress echocardiography in our service.

Materials and Methods: Demographic, echocardiographic and exercise stress data, and the results of 288 consecutive patients and subsequent follow-up for cardiovascular events or death were recorded. Quantitative variables are expressed as mean and standard deviation and qualitative variables as percentages. Statistical analysis was performed using the Chi-square or Fisher´s test, as appropriate, and the survival analysis using the Kaplan-Meier´s curve.

Results: Two hundred and eighty eight patients were enrolled; 57 % were male, mean age 56 years

fueron hipertensión arterial en 53 %, dislipemia 44 %, diabetes mellitus 10 %, sobrepeso 58 % y tabaquismo 31 %, y tres o más de ellos un 33 % de la población.
Se obtuvo un doble producto promedio de 23333 (DS 4950), 600 kgm en promedio (DS 200). Fueron positivos para isquemia en 7 (2 %). No hubo eventos adversos durante el estudio.
Seguimiento a 240 pacientes (83 %) en promedio a 1651 días (DS 715), contabilizando 34 eventos cardiovasculares.
Los pacientes con prueba positiva para isquemia presentaron más eventos en el seguimiento (RR 5,34, IC 3,31-10,65, p<0,0001) más que con la presencia de 3 o más factores de riesgo (RR 3,58, IC 1,82-7,02, p= 0,0002).
Conclusiones: El ecoestrés ergométrico es un estudio seguro y útil para el seguimiento de los pacientes ya que un estudio positivo implica cinco veces más eventos cardiovasculares, más que la presencia de 3 o más factores de riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Ecoestrés ergométrico, isquemia, riesgo cardiovascular, cardiopatía.

old (SD 12). The main indication of the study was “cardiovascular health control" in 54 %.
The cardiovascular risk factors observed were arterial hypertension in 53%, dyslipidemia in 44 % and diabetes mellitus in 10%, overweight in 58 % and smoking in 31 %; three or more of these were present in 33 % of the patients.
A mean product of maximum heart rate and maximum systolic blood pressure of 23333 (SD 4950) and 600 kgm (SD 200) was obtained. Seven tests were positive for ischemia (2 %) and no adverse events were reported during the study.
Follow-up was performed in 240 patients (83 %) for a mean of 1651 days (SD 715), accounting for 34 cardiovascular events.
Patients with positive stress test for ischemia presented more events at follow-up (RR 5.34, CI 3.31-10.65, p<0.0001), more than with the presence of 3 or more cardiovascular risk factors (RR 3.58, CI 1.82-7.02, p= 0.0002).
Conclusions: Exercise stress echocardiography is a safe and useful study for patient follow-up since a positive study implies a five-fold increase risk of cardiac events, more than the presence of three or more cardiovascular risk factors.

Keywords: Stress echocardiography, ischemia, cardiovascular risk, heart disease.

Introducción:
El ecoestrés surgió en la década de 1980 como un método de la ecocardiografía Doppler para evaluar cardiopatía isquémica al someter a los pacientes a un apremio físico o farmacológico observando los cambios producidos respecto a la motilidad parietal del ecocardiograma basal.[1] Posteriormente, junto con la mejoría de la calidad de imágenes y la incorporación de nuevas técnicas dentro de la ecocardiografía como utilización de contraste, Doppler tisular, deformación miocárdica y ecocardiografía tridimensional, se desarrolló para evaluar otras cardiopatías como valvulopatías, miocardiopatía hipertrófica obstructiva o hipertensión pulmonar y se agregaron parámetros a medir como datos de función diastólica o reserva coronaria.[2]
Una de las modalidades es realizar un esfuerzo físico, conocido como ecoestrés ergométrico que es el más fisiológico de los apremios, aunque no el que tiene mejor sensibilidad y especificidad para detectar isquemia, pudiendo realizarse en cinta, bicicleta erguida o semisupina, esta última con la ventaja de poder obtener imágenes durante la realización del apremio.

Objetivos:
El objeto de este estudio fue evaluar las características, los resultados y el seguimiento de una población no seleccionada a los que se realizó ecoestrés ergométrico en nuestro servicio.

Material o población y métodos:
Se registró mediante una planilla prediseñada, datos demográficos, del ecocardiograma basal y del apremio ergométrico realizado, así como su resultado de 288 pacientes consecutivos, entre octubre de 2015 y marzo de 2016.

Se realizó ecocardiografía con equipo General Electric Vivid E9 y el estudio ergométrico en bicicleta semisupina con un protocolo incremental de 150 kgm en etapas de 2 minutos con control electrocardiográfico y de presión arterial en cada etapa y posteriormente en etapa de recuperación. Estos estudios fueron realizados por 4 operadores diferentes. Posteriormente se realizó seguimiento a través de historia clínica electrónica y llamado telefónico de los pacientes para evaluar eventos cardiológicos o muerte.

Se muestran variables cuantitativas con promedio y desvío estándar y las cualitativas con porcentajes. Se realizó el análisis estadístico utilizando test de chi cuadrado o Fisher según correspondiese y análisis de sobrevida mediante curva de Kaplan-Meier con el programa Medcalc v13.3.3.

Resultados:

Se incorporaron 288 pacientes, 57 % de sexo masculino con una edad promedio de 56 años (Desvío Estándar – DE: 12). En cuanto a los factores de riesgo cardiovascular los sujetos presentaron hipertensión arterial (HTA) en 53 %, dislipemia (DLP) 44 %, diabetes mellitus (DBT) 10 %, sobrepeso 58 % y tabaquismo (TBQ) 31 %, y sumaron 3 o más de ellos un 33 % de la población. Refirieron que eran físicamente activos (más de 150 minutos a la semana de actividad física) en un 36 % (Tabla 1).

La principal indicación para realizar el estudio fue "Control de salud cardiovascular" en 54 %, luego "Dolor torácico/Cardiopatía isquémica" en 29 % e "Hipertensión arterial" 10 % (Figura 1).

Respecto de los parámetros ecocardiográficos basales se obtuvo fracción de eyección promedio 59 % (DE 4), volumen indexado de aurícula izquierda 27 mililitros/metro cuadrado (DE 8), función diastólica normal en un 25 %, disfunción grado 1 el 58 % y grado 2 el 15 % (Figura 2). La relación E/E´ promedio fue 10 (DE 3) y la presión sistólica en arteria pulmonar estimada de 29 milímetros de mercurio (DE 5).

En el apremio se obtuvo un doble producto estimado promedio de 23.333 (DE 4.950), 600 kgm en promedio (DE 200), considerando la prueba suficiente por alcanzar el 85 % de la frecuencia cardíaca máxima estimada un 24 %. Asimismo se observó HTA reactiva al esfuerzo en 29 % y arritmias no complejas en 44 %. Cabe destacar que 30 % de los pacientes recibía medicación betabloqueante o calcioantagonista al momento del estudio.

Se obtuvo un resultado positivo para isquemia en 7 pacientes (2 %). No se registró ningún evento adverso durante la realización del estudio (Tabla 2).

Se pudo realizar seguimiento a 240 pacientes (83 %) con un promedio de 1651 días (DE 715), contabilizando 34 eventos cardiovasculares, a saber: síndrome coronario agudo/revascularización coronaria 15 (6 %), internación por arritmia 11 (4,5 %), accidente cerebrovascular 3 (1 %), cirugía valvular 2 (0,8 %), arteriopatía periférica sintomática 2 (0,8 %) y una internación por insuficiencia cardíaca descompensada (0,4 %).

Los pacientes con prueba positiva para isquemia presentaron más eventos en el seguimiento (RR 5,34, IC 3,31-10,65, p<0,0001).

Se observó además correlación de la aparición de eventos en el seguimiento respecto de la presencia de 3 o más factores de riesgo (RR 3,58, IC 1,82-7,02, p= 0,0002) pero no respecto de la presencia de una prueba suficiente o no (p= 0,1064) ni de alcanzar un doble producto mayor o menor de 20000 (p=0,06) (Figura 3).

Discusión:

En los pacientes capaces de realizar actividad física el ecoestrés ergométrico es la modalidad preferida para valorar más allá de la presencia de isquemia, la capacidad funcional, respuesta de la presión arterial y de frecuencia cardíaca, por lo cual es el más utilizado en la práctica diaria. Sus resultados deben tomar en cuenta además la probabilidad pre-test para poder aplicarse en cada paciente individual.

En nuestro estudio observamos que más del 50 % de los estudios realizados se solicitaron para evaluar a pacientes asintomáticos pero con factores de riesgo como parte de control de salud cardiovascular, algo que no se observa en otros estudios.[3, 4] Probablemente la alta prevalencia de asociación de factores de riesgo (un tercio de la población estudiada con 3 o más) pueda explicar en parte esta conducta y también la baja cantidad de estudios positivos para isquemia.

El grupo de pacientes con prueba positiva para isquemia, pese a ser pequeño, también presentó un mayor riesgo de eventos cardiovasculares subsiguientes, más allá de la necesidad de revascularización coronaria en algunos casos.[2]

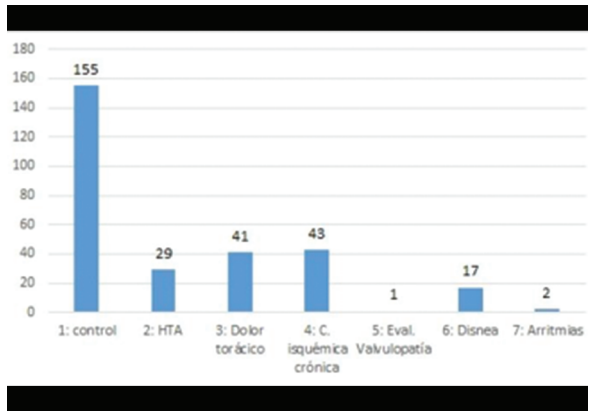
Una limitante de nuestro estudio es que se pudo realizar un esfuerzo que alcanzara el 85 % de la frecuencia cardíaca máxima teórica en sólo un 24 % de los pacientes, más allá de que el promedio de doble producto alcanzado fue superior a 20000 y el promedio de ejercicio realizado alcanzó los 600 kgm (más de 8 minutos de ejercicio en nuestro protocolo) por lo que creemos que probablemente el uso de medicación betabloqueante o calcioantagonista en la población (30 %) pudo haber te-

Tabla 1: Características de los pacientes

Número de pacientes	**288**
Sexo masculino	**165 (57 %)**
Edad (años) (x - DE)	**56 - 12**
Hipertensión arterial	**154 (53 %)**
Dislipemia	**127 (44 %)**
Diabetes	**31 (11 %)**
Tabaquismo	**91 (32 %)**
Sobrepeso	**168 (58 %)**
Actividad Física	**105 (36 %)**
3 Factores de riesgo	**96 (33 %)**

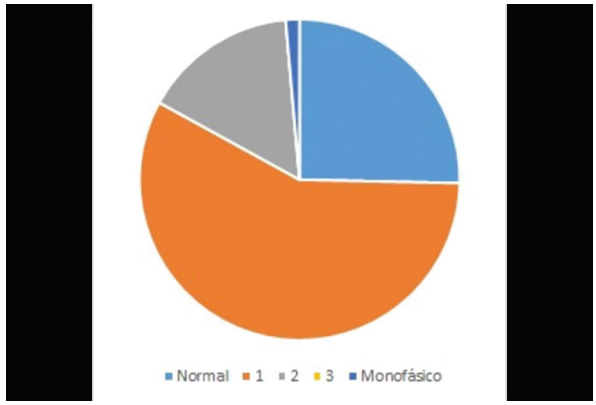
x: media, DE: desvío estándar.

Figura 1: Motivo de indicación del estudio



Control: control de salud cardiovascular; HTA: hipertensión arterial; C. isquémica crónica: cardiopatía isquémica crónica; Eval. valvulopatía: evaluación de valvulopatía.

Figura 2: Función diastólica en estudio basal



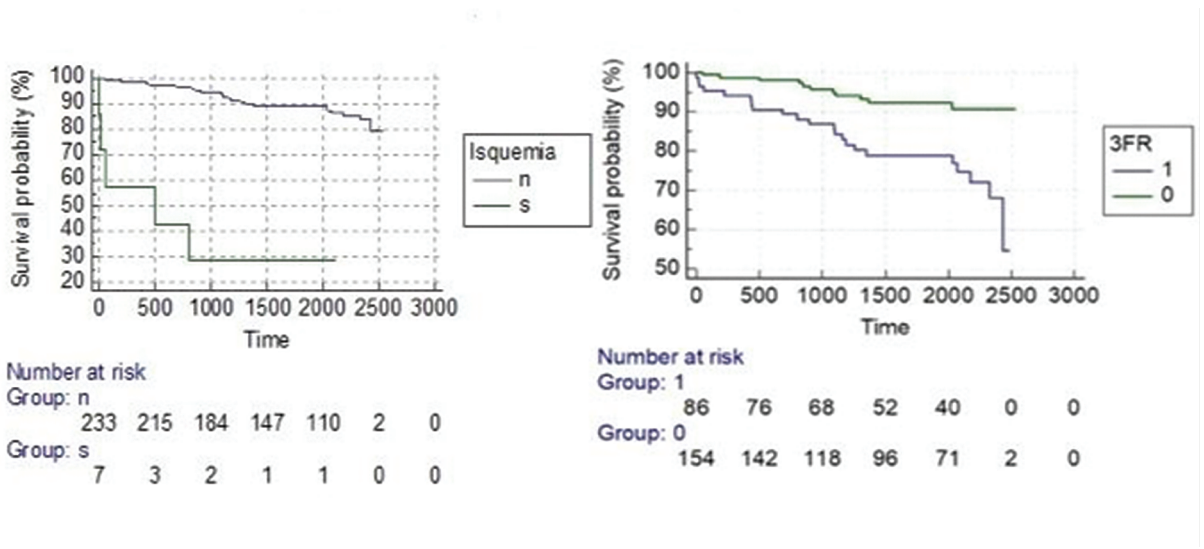
1: Disfunción diastólica grado 1; 2: Disfunción diastólica grado 2; 3: Disfunción diastólica grado 3; Monofásico: patrón de flujo mitral monofásico.

Tabla 2: Función diastólica en estudio basal

Fracción de eyección (%) (x - DE)	**58,8 - 4**
Volumen de aurícula izquierda (ml/m2) (x - DE)	**27,4 - 7**
Rel. E/E´ (x - DE)	**10 - 3**
PSAP (mmHg) (x - DE)	**29 - 5**
Kilográmetros (x - DE)	**600 - 200**
ITT (x - DE)	**23.333 – 4.949**
Suficiente	**68 (24 %)**
Positivo para isquemia	**7 (2 %)**

Rel. E/e´: relación onda E del flujo mitral sobre onda E del Doppler tisular septal; PSAP: presión sistólica de arteria pulmonar; ITT: producto frecuencia cardíaca máxima por presión arterial sistólica máxima, x: media, DE: desvío estándar.

Figura 3: Eventos en el seguimiento



Time: días desde el estudio; s: sí; n: no; 3FR: Tres o más factores de riesgo; 1: sí; 0: no

nido efecto sobre reserva cronotrópica de los pacientes y disminuir la posibilidad de obtener un resultado positivo para isquemia.

Conclusiones:
El ecoestrés ergométrico es un estudio seguro y que brinda información útil para el seguimiento de los pacientes ya que un estudio positivo implica cinco veces más eventos cardiovasculares en el seguimiento, más allá del doble producto alcanzado y si el estudio fue suficiente en cuanto a frecuencia cardíaca alcanzada, más aún que la presencia de 3 o más factores de riesgo cardiovascular.

Conflicto de intereses:
Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Bibliografía:

1. Pellikka PA, Arruda Olson A, Chaudhry FA, et al. Guidelines for performance, interpretation, and application of stress echocardiography in ischemic heart disease: from the American Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr. 2020;33:1-41.

2. Ciampi Q, Zagatina A, Cortigiani L, et al. Prognostic value of stress echocardiography assessed by the ABCDE protocol. Eur Heart J. 2021;42:3869-3878.

3. Arruda-Olson A, Juracan E, Mahoney D, et al. Prognostic value of exercise echocardiography in 5,798 patients: is there a gender difference? J Am Coll Cardiol. 2002;39:625-631.

4. Cortigiani L, Bigi R, Landi P, et al. Prognostic implication of stress echocardiography in 6214 hypertensive and 5328 normotensive patients. Eur Heart J. 2011;32:1509-1518. Disponible en doi:10.1093/eurheartj/ehr060