# Pruebas diagnósticas en la evaluación de la cardiopatía isquémica en la mujer

**Dra. Patricia Mattiauda**
Posgrado de Dematología en Clinica Médica "A". Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

**Dra. Carolina Carrera**
Posgrado de Hematología, en Clinica Médica "A". Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

**Dra. Laura Llambí**
Profesora Adjunta de Clínica Médica. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

Frente a síntomas que sugieren la presencia de cardiopatía isquémica (CI), se debe estudiar a las mujeres al igual que los hombres para confirmar el diagnóstico y valorar la extensión de la isquemia. Previo a esto, se debe realizar una estimación preliminar del riesgo de cada mujer en particular de tener cardiopatía isquémica según datos de la historia clínica, como la edad, las características del dolor coronario y también de los factores de riesgo.

En la Tabla I se propone una estimación de la probabilidad pretest de acuerdo a Mieres y cols.[1]

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS NO INVASIVAS

### Prueba ergométrica graduada (PEG)

L a prueba de esfuerzo sigue siendo la prueba fundamental del estudio diagnostico no invasivo de isquemia miocárdica. Las guías de la American College of Cardiology/ American Heart Association (ACC/AHA), señalan que la prueba de esfuerzo esta indicada en mujeres con una probabilidad pretest intermedia o alta, un electrocardiograma (ECG) basal normal y capaces de realizar un ejercicio físico máximo.[1] Un metaanálisis llevado a cabo por Kwok et al[2], en el que se incluyó a 3.721 mujeres, demostró que la prueba de esfuerzo en mujeres tenía una menor sensibilidad (el 61 frente al 72%) y también una menor especificidad (el 70 frente al 77%) en comparación con lo obtenido en un grupo de casi 2.000 varones, concluyendo que para dicho grupo esta prueba tiene una menor rentabilidad diagnóstica. Con el objetivo de mejorar la utilidad de la PEG en la evaluación de la enfermedad arterial coronaria en la mujer, se utilizan factores adicionales a los cambios del segmento ST durante el esfuerzo, tales como el supradesnivel ST/índice de frecuencia cardíaca y el clásico score de Duke.[3]

**Tabla I. Probabilidad pretest de cardiopatía isquémica por edad y síntomas en la mujer.**

| Edad, años | Típico/angina definitiva | Atípico/angina probable | Dolor torácico Sin angina | Asintomática |
|---|---|---|---|---|
| 30-39 | Intermedia | Muy baja | Muy baja | Muy baja |
| 40-49 | Intermedia | Baja | Muy baja | Muy baja |
| 50-59 | Intermedia | Intermedia | Baja | Muy baja |
| 60-69 | Alta | Intermedia | Intermedia | Baja |
| > 70 | Alta | Intermedia | Intermedia | Baja |

Modificada de Mieres y cols.

## ESTUDIOS FUNCIONALES DE ISQUEMIA OBJETIVADA POR IMÁGENES

### Ecocardiografía de estrés

La ecocardiografía con esfuerzo o estrés farmacológico ha mostrado tener una alta sensibilidad y especificidad en mujeres con el 81 y el 86%, respectivamente, no existiendo diferencias significativas en cuanto a la rentabilidad diagnóstica de la misma entre ambos géneros.

Se suele utilizar dobutamina para la ecocardiografía de esfuerzo farmacológica, ya que parece proporcionar una mejor sensibilidad que el dipiridamol o la adenosina. Esta prueba tiene una buena relación costo-beneficio especialmente en mujeres con un riesgo intermedio de tener cardiopatía isquémica, ya que seleccionaría mejor que la prueba de esfuerzo a las mujeres con isquemia severa en las que debería realizarse una coronariografía.[4] Ante su mayor capacidad diagnóstica, las imágenes con esfuerzo podrían incluirse como prueba de primera elección en mujeres y el estrés farmacológico sería preferible si la prueba de esfuerzo no va a alcanzar un nivel submáximo. Un estudio comprobó que las mujeres con una ecocardiografía con dobutamina positiva tienen un riesgo de muerte a los 5 años que es 10 veces superior que el de las mujeres con una prueba negativa.[5]

Estudios de medicina nuclear: gammagrafía de perfusión miocárdica.

Las imágenes de perfusión miocárdica obtenidas mediante técnicas de tomografía computarizada de emisión fotónica única (SPECT) con talio-201 ($^{201}$Tl) o con tecnecio-99m ($^{99m}$Tc) son actualmente las técnicas radio isotópicas mas empleadas en el diagnóstico y evaluación pronostica de pacientes en los que se sospecha una CI.

En la actualidad, la mayor parte de los laboratorios de cardiología nuclear utilizan las técnicas de imagen SPECT en lugar de las imágenes planares. No obstante, esta técnica tiene algunas limitaciones en mujeres por las características anatómicas de estas, que pueden interferir en los resultados, disminuyendo la rentabilidad diagnóstica. Entre ellas se destacan, la interposición del tejido adiposo y de las glándulas mamarias, una menor masa ventricular izquierda y una capacidad inferior de tolerancia al ejercicio.[6] Estas limitaciones se pueden mejorar utilizando $^{99m}$ Tc, que aumenta la calidad de la imagen, disminuyendo de manera significativa los test falsos positivos, y llegando a una sensibilidad de 90% y una especificidad de 93%. Varios estudios han investigado extensamente la importancia pronóstica de las imágenes de perfusión miocárdica en la enfermedad coronaria de la mujer, lo que está firmemente establecido. Estas aportan un valor adicional al uso de las variables clínicas y a la PEG aislada en la estratificación de riesgo de mujeres con CI conocida o sospechada. En las mujeres con probabilidad pretest intermedia a alta, incapaces de realizar un esfuerzo máximo, o con un ECG de base anormal, la utilización de test de detección de isquemia objetivado por imágenes parece ser la indicación más apropiada. Por otro lado, un estudio señala, que si la perfusión miocárdica durante el esfuerzo es normal, se puede prescindir de obtener imágenes en reposo, porque no aportan información pronostica adicional.[7]

### Otros estudios de imágenes

La resonancia magnética cardiaca (RMC) tiene múltiples posibilidades de imagen y permite visualizar tanto las arterias coronarias como su flujo, así como evaluar la perfusión mio-

cárdica, la contractilidad segmentaria y global ventricular, y determinar la necrosis miocárdica. En un estudio reciente, la RMC orientó al diagnóstico de miocarditis en casi 2/3 de los pacientes estudiados por sospecha de IAM con coronarias normales.[8] También se ha descrito el valor pronóstico complementario de los defectos reversibles de perfusión durante la RMC de esfuerzo y la detección de infarto subendocárdico por realce tardío en pacientes estudiados por sospecha de isquemia miocárdica.[9] Respecto al valor pronóstico independiente de la puntuación de calcio coronario estimada mediante tomografía computarizada, en un estudio de 6.814 sujetos sin diabetes ni enfermedad cardiovascular conocida, añadiendo la puntuación de calcio a un modelo de predicción de riesgo basado en factores de riesgo tradicionales, se mejoró significativamente la clasificación de riesgo.[10] Otro estudio demostró que las mujeres con mayores índices de calcio tenían una mayor mortalidad a los 5 años.[11] La evaluación del calcio coronario con TC debería reservarse para mujeres con riesgo intermedio de cardiopatía isquémica.[1]

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS INVASIVAS

### Angiografía coronaria

La coronariografia o Cineangiocoronariografia (CACG) sigue constituyendo el patrón de referencia para estudiar la presencia y extensión de la enfermedad coronaria. Independientemente de la prueba de detección de isquemia utilizada, las mujeres, al igual que los varones, deben ser referidas para coronariografía cuando esté indicado. Hay diversos ejemplos publicados sobre la infrautilización de coronariografía en mujeres que tendrían indicación para la misma [12-16], como el Euro Heart Survey[16], que recogió información procedente de múltiples centros europeos que trataron en 2002 a 3.779 pacientes con angina estable, el 43% de los cuales eran mujeres en peor situación clínica que los varones y cuya edad media difería en sólo un año de la de ellos. A las mujeres se les realizaron menos pruebas no invasivas, coronariografías y procedimientos de revascularización, a pesar de que tenían un mayor perfil de riesgo que los hombres. No se han publicado estudios posteriores a estos que documenten un cambio de actitud frente a esta diferencia en la conducta intervencionista entre ambos sexos en pacientes con sospecha de síndrome coronario. Por otro lado, es importante recordar que la coronariografía permite estudiar la luz interna de las arterias coronarias, pero no es capaz de detectar placas de considerable tamaño que, si se asocian con un remodelado positivo del vaso, no reducen su luz. El remodelado positivo de los vasos parece ser de mayor intensidad en las mujeres y se ha asociado con factores hormonales. La coronariografía tampoco permite detectar la presencia de placas erosionadas, fenómeno que se ha descrito con mayor frecuencia en mujeres como causa de síndromes coronarios agudos, ni tampoco la disfunción endotelial y las alteraciones funcionales de la autorregulación coronaria macrovascular o microvascular, componentes importantes de la fisiopatología de la isquemia miocárdica en la mujer. Otro tema a destacar es que, tras la realización de coronariografias, se documenta la ausencia de lesiones obstructivas en un porcentaje significativamente mayor que en los hombres, en todos los grupos etarios.

En el estudio WISE[17, 18] la tasa de coronarias sin lesiones obstructivas fue del 34%, y el 57% no tenía lesiones > 50% (Figura 1). Sin embargo, el pronóstico de las mujeres con estudios angiográficos normales pero con test no invasivos de isquemia positivos fue peor que el observado en mujeres sin evidencia de isquemia. Esto apoya el concepto de que la ausencia de lesiones coronarias no necesariamente significa adecuada perfusión coronaria.

Como sólo los pacientes con obstrucciones coronarias se benefician de una eventual revascularización, en las mujeres con bajo riesgo de presentar enfermedad coronaria (por la edad, la clínica atípica o la presencia de pocos factores de riesgo) y con pruebas de detección de isquemia positivas o dudosas, la coronariografía no invasiva por tomografía computarizada (TC) multicorte podría identificar correctamente con una sensibilidad y especificidad mayores del 90%, a las mujeres sin lesiones coronarias significativas no candidatas a revascularización.[19]

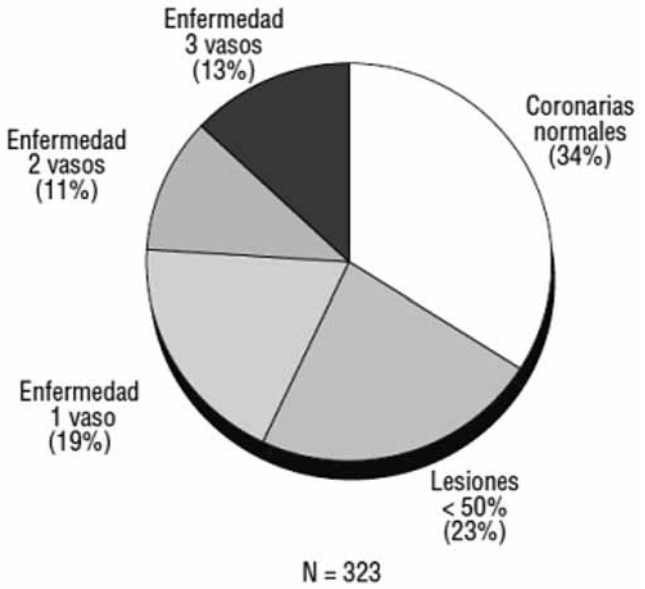


Fig. 1. Hallazgos angiográficos en mujeres remitidas para la realización de coronariografía con la sospecha de enfermedad coronaria.
Estudio WISE. Adaptada de Sharaf, et al.[19]

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mieres JH, Shaw LJ, Arai A, et al; Consensus statement from the Cardiac Imaging Committee, Council on Clinical Cardiology, and the Cardiovascular Imaging and Intervention Committee, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, American Heart Association. Role of non invasive testing in the clinical evaluation of women with suspected coronary artery disease. Circulation. 2005; 111:682-96.
2. Kwok Y, Kim C, Grady D, Segal M, Redberg R. Meta-analysis of exercise testing to detect coronary artery disease in women. Am J Cardiol. 1999; 83:660-6.
3. Mora S, Redberg RF, Cui Y, Whiteman MK, Flaws JA, Sharrett AR, et al. Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: a 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. JAMA. 2003; 290:1600-7.
4. Picano E. Stress echocardiography: a historical perspective. Am J Med. 2003;114:126-30.
5. Shaw LJ, Vasey C, Sawada S, Rimmerman C, Marwick TH. Impact of gender on risk stratification by exercise and dobutamine stress echocardiography: long-term mortality in 4234 women and 6898 men. Eur Heart J. 2005; 26:447-56.
6. Mieres JH, Shaw LJ, Hendel RC, Miller DD, Bonow RO, Berman DS, et al; Writing Group on Perfusion Imaging in Women. American Society of Nuclear Cardiology consensus statement: Task Force on Women and Coronary Artery Disease- the role of myocardial perfusion imaging in the clinical evaluation of coronary artery disease in women. J Nucl Cardiol. 2003; 10:95-101

7. Chang SM, Nabi F, Xu J, Raza U, Mahmarian JJ. Normal stress-only versus standard stress/rest myocardial perfusion imaging: similar patient mortality with reduced radiation exposure. J Am Coll Cardiol. 2010;55:221-30
8. Laraudogoitia Zaldumbide E, Pérez-David E, Larena JA, Velasco del Castillo S, Rumoroso Cuevas JR, Onaindía JJ, et al. Utilidad de la resonancia magnética cardiaca en el diagnóstico de los pacientes con síndrome coronario agudo y coronarias normales. Rev Esp Cardiol. 2009; 62:976-83.
9. Steel K, Broderick R, Gandla V, Larose E, Resnic F, Jerosch-Herold M, et al. Complementary prognostic values of stress myocardial perfusion and late gadolinium enhancement imaging by cardiac magnetic resonance in patients with known or suspected coronary artery disease. Circulation. 2009; 120:1390-400.
10. Polonsky TS, McClelland RL, Jorgensen NW, Bild DE, Burke GL, Guerci AD, et al. Coronary artery calcium score and risk classification for coronary heart disease prediction. JAMA. 2010; 303:1610-6.
11. Raggi P, Shaw LJ, Berman DS, Callister TQ. Gender-based differences in the prognostic value of coronary calcification. J Womens Health (Larchmt). 2004; 13:273-83.
12. Steingart RM, Packer M, Hamm P, Coglianese ME, Gersh B, Geltman EM, et al. Sex differences in the management of coronary artery disease. Survival and Ventricular Enlargement Investigators. N Engl J Med. 1991; 325:226-30.
13. Vaccarino V, Rathore SS, Wenger NK, Frederick PD, Abramson JL, Barron HV, et al. National Registry of Myocardial Infarction Investigators. Sex and racial differences in the management of acute myocardial infarction, 1994 through 2002. N Engl J Med. 2005; 353:71-82.
14. Smith SC, Feldman TE, Hirshfeld JW, Jacobs AK, Jern MJ, King III SB, et al. ACC/AHA/SCAI 2005 Guidelines Update for Percutaneous Coronary Interventions: a Report of the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol. 2006; 47:1-121.
15. Silber S, Albertsson P, Aviles FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, et al. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología. Guías de Práctica clínica sobre Intervención Coronaria Percutánea. Rev Esp Cardiol. 2005; 58:679-728.
16. Daly C, Clemens F, López Sendón JL, Tavazzi L, Boersma E, Danchin n, et al. On behalf of the EuroHeart Survey investigators. Gender differences in the management and clinical outcome of stable angina. Circulation. 2006; 113:490-98.
17. Reis SE, Holubkov R, Conrad Smith AJ, Kelsey SF, Sharaf BL, Reichek N, et al; WISE Investigators. Coronary microvascular dysfunction is highly prevalent in women with chest pain in the absence of coronary artery disease: results from the NHLBI WISE study. Am Heart J. 2001; 141:735-41.
18. Triola B, Olson MB, Reis SE, Rautaharju P, Merz CN, Kelsey SF, et al. Electrocardiographic predictors of cardiovascular outcome in women: the National Heart, Lung and Blood Institute sponsored Women´s Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) study. J Am Coll Cardiol. 2005; 46:51-6.
19. Sharaf BL, Pepine CJ, Kerensky RA, Reis SE, Reichek N, Rogers WJ, et al. WISE Study Group. Detailed angiographic analysis of women with suspected ischemic chest pain (pilot phase data from the NHLBI sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation [WISE] Study Angiographic Core Laboratory). Am J Cardiol. 2001; 87:937-4.

# Prueba de esfuerzo electrocardiográfica en la cardiopatía isquémica

**Dr. Rodrigo Andrade**
Residente de Medicina Interna. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

**Dra. Maynés López**
Asistente de Clínica Médica. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

**Dra. Victoria Córdova**
Asistente de Clínica Médica. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

**Dra. Lucía Florio**
Profesora Adjunta de Cardiología. Facultad de Medicina. UdelaR. Montevideo.

A pesar de la incorporación de las técnicas de imagen a la prueba de esfuerzo, la prueba de esfuerzo electrocardiográfica continúa siendo un estudio ampliamente utilizado en la detección de la cardiopatía isquémica y según criterios de disponibilidad y costo, es la prueba de elección para el diagnóstico de la cardiopatía isquémica estable.

Por otro lado la prueba de esfuerzo ha ampliado sus aplicaciones y se utiliza cada vez con mayor frecuencia en protocolos de diferentes deportes y cardiopatías diferentes a la isquémica ( insuficiencia cardíaca, enfermedad valavular)[1].

En este capítulo se hará referencia a las aplicaciones de la prueba de esfuerzo electrocardiográfica en la cardiopatía isquémica.

La prueba de esfuerzo pone en evidencia alteraciones cardiovasculares que no están presentes en el reposo y que pueden manifestarse con el ejercicio.

Los objetivos básicos de la prueba de esfuerzo en la CI son[(1)]:

- **Valor diagnóstico:** valorar la probabilidad de que un sujeto determinado presente cardiopatía isquémica significativa.
- **Valor pronóstico:** estimar la severidad y probabilidad de complicaciones cardiovasculares posteriores.
- **Post Infarto de miocardio**.
- **Valoración terapéutica**: documentar los efectos de un tratamiento aplicado.

## PRUEBA DE ESFUERZO EN EL DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

La cardiopatía isquémica es una patología con múltiples formas de presentación, una de ellas y clave es el dolor torácico.

La estimación clínica de la probabilidad de enfermedad coronaria se basa en datos de la historia clínica como las características del dolor, edad y sexo del paciente y factores de riesgo cardiovasculares , datos de la exploración física y del ECG, así como de la experiencia del médico en la evaluación de este problema. [(1,2)]

Se considera que el dolor torácico es un angor típico si cumple con los siguientes criterios:

- Topografía retroesternal
- Desencadenante: aparece frente al esfuerzo, frío o estres emocional