

10. Imágenes en el diagnóstico y en la evaluación de la insuficiencia cardíaca

Agustín Villarreal González, Erick Alexanderson Rosas, Aloha Meave González, Eric Takehiro Kimura Hayama, Clara Andrea Vázquez Antona, Ramón José Cué Carpio, Francisco Javier Roldan Gómez

La evaluación de los enfermos con insuficiencia cardíaca se centra en la anamnesis, la exploración física; en varios estudios diagnósticos y pruebas analíticas seleccionadas.¹ Entre los varios estudios sugeridos para el diagnóstico, se encuentran la radiología torácica,² el electrocardiograma,³⁻⁸ el ecocardiograma, la ventriculografía isotópica⁸⁻¹⁰ y la resonancia magnética. Dadas las interacciones complejas y severas entre el miocardio y eventos neurohumorales compensadores, conducen al inicio del daño miocárdico induciendo a un síndrome caracterizado por: hipertrofia cardíaca, dilatación de las cavidades, elevación de presiones intracardíacas, reducción del gasto sistólico y disminución funcional progresiva de la reserva cardíaca. Alteraciones fundamentales en el rendimiento de los elementos de la contractilidad miocárdica dan como resultado una declinación de la función sistólica y aumento en presiones diastólicas y dimensiones de los ejes de las cavidades cardíacas, con remodelación continua de la arquitectura del miocardio, en intento de compensar en la función sistólica deteriorada, así los ventrículos pierden su forma helicoidal y adaptan una forma esférica. Todos estos cambios conducen a la depresión de la función cardíaca, reducen el gasto y alteran la circulación periférica y la perfusión tisular.

Secuencias de eventos durante las adaptaciones hemodinámicas en la insuficiencia cardíaca

Aumento en:

- Volumen y de la presión ventricular diastólica fina.¹⁻⁴
- Volumen y presión auricular.³⁻⁵
- Contractilidad auricular y ventricular (Ley Frank Starling).¹⁻⁴
- Volumen y presión en el sistema venoso adjunto.¹

- Presión capilar y trasudación secundaria de fluidos intersticiales y volumen fluido extracelular.²
- Flujo linfático en espacios intersticiales.¹⁻³

Las directrices a mencionar de los diferentes estudios, no se centran en pacientes asintomáticos con disfunción del ventrículo izquierdo (VI), sino en individuos que presentan síntomas y signos de sospecha de insuficiencia cardíaca (IC). Entre las sugerencias de estudios útiles, la radiografía torácica, el ECG, la ecoangiografía, la ventriculografía radio-isotópica y la resonancia magnética, harán hincapié en la importancia de cuantificar el estado clínico del enfermo en insuficiencia cardíaca.

Pruebas diagnósticas de utilidad:
Radiografía torácica:²

- Índice cardiotorácico (aumentado).
- Tamaño y forma de las cavidades cardíacas.
- Vascularidad y congestión pulmonar (aumentado).
- Derrame pleural (presentes).
- Infiltrados o lesiones tumorales.
- Calcificaciones cardíacas.
- Configuración del mediastino.
- Anomalías de grandes vasos.

INC 2·A

Electrocardiografías:⁴⁻⁸

- Ritmo: secuencia auriculoventricular, fibrilación auricular, arritmias ventriculares.
- Frecuencia cardíaca (bradicardia-taquicardia).
- Signos de hipertrofias: auriculares (caracteres de la onda P) y ventriculares (Caracteres del complejo QRS)
- Presencia de ondas Q patológicas.
- Alteraciones en la conducción interventricular (análisis complejo QRS y su duración + TIDI + voltajes).

- Alteraciones primarias del segmento ST-T, alteraciones de la onda T intervalo QT, alternancias onda T.
- Alteraciones secundarias o metabólicas del segmento ST-T.

INC 2-A

Ecocardiografía (modo bidimensional y modo M).⁹⁻¹¹

- Tamaño y forma de las cavidades.
- Acortamiento circunferencial medio de las fibras.
- Integridad y movimiento valvular (cicatrización en caso de estenosis).
- Acortamiento fraccional de los ventrículos.
- Acortamiento circunferencial medio de las fibras.
- Separación Septum onda E.
- Engrosamiento de la pared sistólica.
- Análisis del movimiento parietal.
- Cálculo de la tensión parietal.
- Ejercicio y esfuerzo farmacológico (movimiento parietal).
- Caracterización tisular.
- Derrame pericárdico.
- Restricción pericárdica.
- Cortocircuitos.

INC1-B

Ecocardiografía Doppler pulsada:

- Cuantificación de la estenosis/regurgitación valvular.
- Cálculo de la presión arterial pulmonar.
- Cálculo del volumen del latido y el gasto cardíaco.

INC1-B

Estudios radioisotópicos.

La valoración básica en IC, se establece en tres principios:

1. Función y remodelación del ventrículo izquierdo.
2. La contribución de la isquemia miocárdica debido a enfermedad coronaria.
3. Viabilidad miocárdica.

Técnicas y protocolos de valoración de la viabilidad miocárdica.^{10,12}

Talio-201, proceso que consume energía y requiere la integridad de la membrana celular; la

captación se correlaciona con la amplitud de la viabilidad tisular.

Reinyección de T1-201, ofrece imágenes tardías de redistribución, con lo cual se da más tiempo, para que se produzca la redistribución (entre 24 y 48 h).

Redistribución en reposo de T1-201, se obtienen las imágenes, tras la inyección del marcador en reposo, 15 a 20 minutos más tarde, reflejando el flujo sanguíneo regional y las imágenes obtenidas 3 a 4 h más tarde, reflejarán la viabilidad conservada.

Tc-sestamibi y Tc-tetrofosmina, no comparten las propiedades de redistribución de T1-201, pues se convierte más en un marcador de la integridad de la membrana celular que del flujo sanguíneo miocárdico. Imagen con PET. Capacidad de marcar los compuestos (positrones del flujo sanguíneo), como nitrógeno, oxígeno, carbono y flúor y las emisiones de alta energía y la semivida en general corta de los marcadores, permiten estudiar diversos procesos fisiológicos. La indicación en la predicción de la mejoría de los síntomas de la insuficiencia cardíaca después de la revascularización (perfusión más imagen con flúor desoxiglucosa en PET).

INC1-B

Resonancia magnética:

Método de imagen no invasivo, alternativo, que discrimina una cicatriz fija de un miocardio viable pero disfuncionante. Con la resonancia magnética y un medio de contraste convencional con gadolíneo pueden obtenerse imágenes con marcadores ávidos por el infarto. Puede conseguirse una mejor resolución con la resonancia magnética y obtener imágenes en casos de infartos del miocardio agudos o crónicos.

Todos los estudios, tanto la ecocardiografía como los estudios radioisotópicos, también en sus diversas variedades y finalmente la resonancia magnética, con sus diversidades, ofrecerán datos diagnósticos en la insuficiencia cardíaca, en diferentes estructuras y funciones como: relaciones anatómicas, caracterización tisular, movimiento parietal, hipertrofias, engrosamiento parietal, patología vascular, regurgitación y estenosis valvular, hemodinamia, función diastólica, esfuerzo, sobrecarga farmacológica y diferentes costos con diferentes disponibilidades.

Referencias

1. CRAWFORD MH: *Current diagnosis and treatment in cardiology*. Second Edition, McGraw-Hill, 2003.
2. SHANK C, KERLEY PA: *Text-book of X-ray diagnosis*. Fourth Edition, W.B. Saunders Company, 1972.
3. RIOS JC: *Clinical-electrocardiographic correlations. Cardiovascular clinics*. F.A. Davis Company, 1977.
4. SODI PALLARES D, BISTENI A, MEDRANO GA: *Electrocardiografía y vectocardiografía deductivas*. La Prensa Médica Mexicana, 1968.
5. DE MICHELI A, CHÁVEZ RIVERA I, MEDRANO GA, CONTRERAS R, MARTINESI L, SODI PALLARES D: *Observaciones anatómicas y electrocardiográficas en la cardiopatía pulmonar hipertensiva crónica*. Arch Inst Cardiol Mex 1964; 34(3): 334-351.
6. DE MICHELI A, MEDRANO GA: *La exploración electrovectocardiográfica en la cardiopatía de origen pulmonar*. Arch Inst Cardiol Mex 1987; 57(2): 85-96.
7. MASSIE E, WALSH T: *Clinical vectocardiography and electrocardiography*. The year book publishers. INC, 1960.
8. HURST JW: *The heart*. Fourth Edition. McGraw-Hill Book Company, 1978.
9. VARGAS BJ: *Ecocardiografía modo M, bidimensional y Doppler*. Salvat Mexicana de Ediciones 1985; México.
10. HENDEL RC, JANUL T, GLOVER DK: *Pharmacologic stress testing new methods and a new agents*. J Nucl Cardiol 2003; 10: 197-204. Arch Cardiol Mex 2002; 72: 59-513.
11. GUTIERREZ FP: *Evaluación cuantitativa de la función diastólica con Doppler tisular*. Arch Cardiol Mex 2004; 74: S238-S242.
12. BAILEY IK, GITTITH LS, ROLEN J: *Thallium 201 myocardial perfusion imaging at rest and during exercise. Comparative sensitivity to electrocardiography in coronary artery disease*. Circulation 1977; 55: 79-87.
13. LEWIS RP: *Heart failure*. Self Study Program ACC, 2005.
14. HIGGINGS CB: *Prediction of myocardial viability by MRI*. Circulation 1999; 99: 727-729.
15. KIM RJ, WU E, RAFAEL A, ET AL: *The use of contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging to Identify reversible myocardial dysfunction*. N Engl J Med 2000; 343: 1445-1453.

