

Estudio del paciente cardiopata

I ESTUDIO DEL PACIENTE CARDIOPATA

DR. JOSEPH S. ALPERT

Los componentes básicos del estudio del paciente cardíopata son la historia clínica, el examen físico, estudios de gabinete como radiografía de tórax, electrocardiograma y pruebas de sangre comunes (v.gr., perfil de lípidos). Diversos estudios más especializados, como el ecocardiograma Doppler, permiten al clínico realizar diagnósticos precisos. Sin embargo, las pruebas de diagnóstico especializadas suelen ser costosas y algunas implican riesgo para el paciente. En consecuencia, deben seleccionarse teniendo en cuenta el costo-beneficio, incluyendo la morbilidad relacionada.

Historia cardiovascular

La historia del paciente es la herramienta diagnóstica más importante. Es posible hacer un diagnóstico correcto en más del 50 por ciento de los pacientes después de una historia cuidadosa.¹ El interrogatorio al paciente debe producir el reporte de síntomas subjetivos y objetivos. El médico debe considerar tanto el trastorno fisiopatológico que producen los síntomas como los efectos que los síntomas tienen en la calidad de vida del paciente. Por ejemplo, al preguntar sobre dolor torácico debe investigarse la calidad, frecuencia, duración y localización del dolor, así como los factores que lo precipitan (v.gr., inspiración, recostarse, ejercicio o estrés emocional). La historia familiar de cardiopatía, hipertensión, diabetes mellitus, muerte súbita, fiebre reumática, lesiones cardíacas congénitas o trastornos de lípidos sugiere una predisposición hereditaria a la enfermedad cardiovascular.

El médico debe cuantificar el nivel de incapacidad funcional por la enfermedad cardíaca. Los factores a considerar incluyen la dificultad del paciente para realizar las tareas ordinarias de la vida diaria. El grado de incapacidad suele expresarse en términos de la Clasificación funcional de la *New York Heart Association*, que incluye cuatro clases funcionales² [ver tabla 1]. Sin embargo, se han desarrollado nuevos sistemas de clasificación, más precisos.^{3,4} Uno de estos divide la clase funcional en cuatro niveles que relacionan actividades específicas y equivalentes metabólicos (METs) [ver tabla 2]. Puede obtenerse un estado funcional muy específico midiendo el consumo total de oxígeno (VO₂) en el organismo con el nivel de ejercicio máximo que puede obtenerse.⁵

Tabla 1 Clasificación funcional de la enfermedad cardiaca de la New York Heart Association

<i>Estado cardiaco</i>	<i>Pronóstico</i>
Sin compromiso	Bueno
Compromiso leve	Bueno con tratamiento
Compromiso moderado	Regular con tratamiento
Compromiso severo	Malo con tratamiento

Adaptada a la referencia 2.

Síntomas cardiovasculares específicos

DISNEA

La disnea es la dificultad respiratoria desproporcionada con el nivel de ejercicio. La causa más común de disnea es la congestión vascular pulmonar (v.gr., falla del ventrículo izquierdo, estenosis mitral y enfermedad pulmonar aguda o crónica, como enfermedad pulmonar obstructiva crónica o asma).⁶ Otras causas comunes de disnea incluyen la embolia pulmonar, la enfermedad pulmonar intersticial y la ansiedad. Los pacientes con disnea cardiaca suelen quejarse de ortopnea asociada o disnea paroxística nocturna. En ocasiones puede ser difícil saber si la disnea es secundaria a enfermedad cardiaca o pulmonar. De hecho, muchos pacientes pueden tener afección cardiaca y pulmonar concomitantes, como enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedad arterial coronaria. La información de la historia del paciente (v.gr., infarto previo al miocardio o fiebre reumática), el examen físico o los resultados de laboratorio (v.gr., datos en la radiografía de tórax que indican enfermedad pulmonar crónica severa) ayudan a establecer la etiología de la disnea.⁷

DOLOR TORACICO

La cardiopatía isquémica es la enfermedad seria más común que causa dolor torácico. Las decisiones sobre las pruebas diagnósticas y el manejo del paciente se basan en el calculo adecuado de la probabilidad de que el dolor torácico del paciente sea causado por cardiopatía isquémica. Existen varios algoritmos útiles para este cálculo.⁸ La evaluación de la probabilidad de isquemia inicia al decidir si el dolor toracico del paciente es de tipo anginoso. Los factores determinantes son la localización central, la irradiación a brazos, cuello o mandíbula y el carácter opresivo. Si el dolor es de tipo anginoso y ocurre con una cantidad predecible de ejercicio, se alivia por reposo o nitroglicerina y es suficientemente severo

para que el paciente suspenda la actividad, el paciente tiene angina de esfuerzo típica. Si el dolor ocurre en forma espontánea, se alivia en forma menos predecible por reposo o nitroglicerina y es más leve, el paciente tiene angina atípica. Si el dolor no es anginoso, el paciente tiene dolor torácico atípico.⁹

Los pacientes con angina de pecho con frecuencia refieren una molestia vaga y opresiva en el centro del pecho que con frecuencia recuerda a la molestia asociada con indigestión por reflujo gástrico. Sin embargo, a diferencia de ésta, la angina aparece con el ejercicio y cede con el reposo. El dolor del infarto del miocardio suele ser semejante al de la angina de pecho, aunque generalmente es más severo y suele acompañarse de disnea, náusea o diaforesis. El dolor torácico asociado con trastornos pulmonares como neumonía y embolia pulmonar suele ser pleurítico.

El dolor de la pared torácica con frecuencia se confunde con angina. Las diferencias en localización, duración y calidad suelen distinguirlos. El dolor que surge del esófago distal (por reflujo o espasmo esofágico) es semejante al de la angina. El comer en lugar del ejercicio es la causa del dolor esofágico distal. Sin embargo, pueden requerirse pruebas para distinguirlos. La ansiedad, el síndrome de hiperventilación o ambos se asocian con dolor torácico que puede simular angina, aunque el dolor causado por ansiedad o hiperventilación suele ser agudo o fugaz o muy prolongado y localizado.

PALPITACIONES

La sensación de latidos irregulares se denomina palpitación. En ocasiones el paciente siente la irregularidad en el ritmo cardíaco (v.gr., extrasístoles) y en otras percibe actividad cardíaca acelerada en forma aguda (v.gr., taquicardia sinusal). Los pacientes reportan la sensación de brincos, aleteo, golpeteo o carreras. Es útil que el paciente describa la regularidad o irregularidad y la frecuencia aproximada de la palpitación. Debe investigarse si existe sensación de mareo o síncope asociados. Las arritmias paroxísticas supraventriculares (v.gr., fibrilación auricular) suelen describirse como de inicio y terminación súbita. La taquicardia sinusal tiene un inicio y fin más gradual. Los pacientes pueden no sentir palpitaciones durante una taquicardia ventricular, sino más bien disnea, síncope o fatiga severa. Las palpitaciones percibidas durante estados de ansiedad pueden ser causadas por la mayor atención del paciente hacia la actividad cardíaca. Por lo general existe ritmo sinusal o taquicardia sinusal. El origen de las palpitaciones puede descubrirse con un electrocardiograma de rutina y puede estar indicado realizar pruebas adicionales (i.e., vigilancia electrocardiográfica ambulatoria o pruebas de ejercicio).

SINCOPE

El síncope suele ser causado por trastornos cardíacos o neurológicos,¹⁰ incluyendo padecimientos convulsivos, síncope vasodepresor (lipotimia simple) y arritmias cardíacas como la taquicardia ventricular y el bloqueo cardíaco completo. Los puntos históricos que favorecen el origen cardíaco del síncope incluyen inicio súbito sin advertencia, sensación de actividad cardíaca rápida antes de la pérdida de la conciencia y falta de aura o actividad convulsiva, aunque la última puede ocurrir durante las disritmias como resultado de menor perfusión cerebral.

El síncope de esfuerzo es uno de los eventos en los pacientes con estenosis valvular aórtica. Los pacientes con obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo (i.e., cardiomiopatía hipertrófica con estenosis subaórtica) pueden también presentar síncope de esfuerzo. El síncope vasodepresor suele ocurrir cuando los pacientes están física o emocionalmente molestos. Los síntomas nerviosos autonómicos, como diaforesis, náusea y bostezos son frecuentes, y en ocasiones también la hiperventilación.

TOS

La tos es con más frecuencia de origen pulmonar que cardíaca (v.gr., asma o neumonía). Sin embargo, puede ser una manifestación de congestión vascular pulmonar secundaria con falla ventricular izquierda o estenosis mitral. En estos casos la tos puede desarrollarse pronto después de que el paciente se acuesta por la noche, como parte del complejo sintomático de la disnea paroxística nocturna. La tos secundaria a congestión vascular pulmonar con frecuencia no es productiva. Cuando la congestión vascular pulmonar es severa y se desarrolla edema pulmonar incipiente pueden producirse pequeñas cantidades de expectoración espumosa blanca. En ocasiones los pacientes con cardiopatía presentan hemoptisis con la tos. La hemoptisis suele ser resultado de enfermedad pulmonar como bronquiectasias o tumor. Las etiologías cardiovasculares de la hemoptisis incluyen embolia pulmonar, estenosis mitral y en ocasiones falla ventricular izquierda. Alrededor del 10 por ciento de los pacientes tratados con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) desarrollan una tos recurrente y no productiva que puede impedir que duerman.

EDEMA PERIFERICO

El edema periférico suele ser un dato tardío en los pacientes con falla ventricular izquierda, pero con más frecuencia es resultado de insuficiencia venosa. Su presencia en pacientes con falla cardíaca señala el inicio de falla ventricular derecha. Debe buscarse aumento en la presión yugular al examen físico. Otras causas cardíacas de edema periférico en ausencia de falla ventricular izquierda incluyen la pericarditis constrictiva y falla ventricular derecha primaria secundaria a hipertensión arterial pulmonar. Las enfermedades no cardiovasculares que causan edema periférico incluyen insuficiencia renal crónica, hipoalbuminemia severa y enfermedad de Cushing.

CIANOSIS Y DEDOS EN PALILLO DE TAMBOR

Un nivel de 5 g/dl o más de hemoglobina no saturada en la circulación arterial es diagnóstico de cianosis a menos que exista anemia severa. Se dice que la cianosis es periférica cuando se observa solo en las extremidades. La cianosis periférica es resultado de menor circulación sanguínea en la piel secundaria a vasoconstricción. Las causas comunes de cianosis periférica incluyen estado de choque y exposición al frío. La cianosis periférica es temporal y no se asocia con deformación en palillo de tambor de las uñas de los dedos.

La cianosis central incluye todo el organismo y es resultado de saturación anormal de la sangre venosa durante su tránsito pulmonar o de derivaciones cardíacas de derecha a izquierda. Con frecuencia los dedos de manos y pies se deforman en palillo de tambor. Esta alteración también puede ser familiar y no asociarse con menor saturación arterial de oxígeno. Con frecuencia los pacientes saben cuando los dedos en palillo de tambor son de familia.

Pacientes referidos

Los pacientes pueden ser referidos al médico por cardiomegalia, un soplo, presión arterial anormal o nivel elevado de colesterol, detectados durante una evaluación de salud. La cardiomegalia suele ser resultado de falla cardíaca o una lesión valvular regurgitante (i.e., insuficiencia aórtica o mitral). Otras causas de crecimiento cardíaco incluyen derrame pericárdico y estados de alto gasto como tirotoxicosis. Los soplos en los pacientes referidos suelen ser sistólicos porque son los más fáciles de detectar. Muchos de éstos son fisiológicos y, por tanto, sin consecuencia. Los soplos fisiológicos suelen ser de origen aórtico, resultado de la turbulencia en la aorta ascendente. Este tipo de soplo suele ser breve, sistólico temprano y de eyección. Se escucha mejor en el borde superior izquierdo o derecho del esternón.

Tabla 2 Clasificación funcional de la enfermedad cardiaca*

Clase	Minutos en la banda sin fin⁺	Actividad específica	Equivalente metabólico⁺⁺
I	>6	• Cargar un objeto de 12 kg ocho pasos • Caminar 5 millas • Cargar un objeto de 40 kg • Palear nieve, remover tierra	10 9 8 7
II	3-6	• Caminar 4 millas/hr • Rastrillar, deshierbar el jardín • Coito • Cargar cualquier cosa ocho pasos	5-6 5-6 5.0-5.5 5.0-5.5
III	1-3	• Destender y hacer la cama • Empujar una podadora eléctrica • Ducharse sin detenerse • Caminar 2.5 millas • Vestirse sin detenerse	4-5 4 3.6-4.2 3.0-3.5 2.0-2.3
IV	<1	• Ninguna de las anteriores	<2

Adaptada de la referencia 19.

* Basado en la capacidad del paciente para satisfacer las demandas metabólicas de actividades específicas seleccionadas.

⁺ Protocolo de Bruce.

⁺⁺ Un equivalente metabólico (MET) representa la energía consumida al quemar 3.5 ml O₂/kg/min

Examen físico

La disponibilidad de pruebas diagnósticas de alta tecnología causan que algunos médicos no valoren la importancia del examen físico. En consecuencia, muchos pacientes son referidos a pruebas sofisticadas

que no son necesarias si se realiza un examen físico cuidadoso y lógico.

INSPECCION

El aspecto físico general del paciente suele revelar información importante sobre la presencia y severidad de la enfermedad cardiovascular. Por ejemplo, los pacientes con falla cardíaca avanzada pueden estar caquéticos, estresados y con aspecto cetrino. El habitus característico del paciente con síndrome de Marfan suele permitir el diagnóstico correcto. El examinador debe notar también alteraciones específicas como configuración no habitual del organismo o del color de la piel o la presencia de alteraciones como xantelasmas, petequias en el arco corneal y dedos en palillo de tambor [ver tabla 3].¹¹

Tabla 3 Trastornos relacionados al sistema cardiovascular que pueden detectarse con frecuencia a la inspección		
Diagnóstico	Observación	Alteración cardiovascular
Edema pulmonar	Distrés, taquipnea, diaforesis, palidez	Insuficiencia cardíaca aguda
Síndrome de Turner	Sexo femenino, estatura corta, cuello alado, falta de desarrollo sexual, pezones separados, implantación baja del cabello, micrognatia	Estenosis pulmonar, coartación de la aorta
Síndrome de Pickwick	Obesidad masiva, hipersomnolencia	Hipertensión pulmonar, falla ventricular derecha
Síndrome de Marfán	Estatura alta, extremidades muy largas, grasa subcutánea escasa, dedos hipertextensibles y largos	Insuficiencia aórtica, dilatación aórtica, disección aórtica, prolapso de la válvula mitral
Síndrome de Cushing	Obesidad central, cara redonda con mejillas prominentes, cojinete graso sobre la escápula, estrías púrpura en el abdomen	Hipertensión
Síndrome de Down	Disminución en la circunferencia de la mano, epicanto, pliegue palmar simiano, lengua protruyente, nariz corta con puente plano, cuello corto y amplio	Defecto del cojinete aurículoventricular, defecto del tabique aurículoventricular

PALPACION

El arte de la palpación está desapareciendo con rapidez a pesar de la información valiosa que puede

otorgar.^{12,13} Con una cantidad moderada de práctica el médico puede identificar alteraciones como un impulso apical del ventrículo izquierdo aumentado de tamaño (> 3 cm de diámetro), notar dilatación del ventrículo izquierdo o percibir pulsaciones sistólicas anormales fuera del impulso apical, que sugieren un aneurisma ventricular.^{14,15} También puede detectarse el impulso paraesternal aumentado del ventrículo derecho en caso de hipertrofia o dilatación.^{12,13} En los adultos normales no se siente el impulso del ventrículo derecho.

El examinador puede sentir dos impulsos en el apex del ventrículo izquierdo: una pulsación inicial breve y hacia afuera seguida de una más grande, sostenida y relativamente normal. La pulsación inicial es un S₄ palpable y se asocia con función diastólica temprana anormal del ventrículo izquierdo, que suele presentarse en pacientes con hipertrofia ventricular izquierda, menor fracción de eyección o isquemia miocárdica.^{14,15} Los ruidos cardiacos y los soplos también son palpables, en especial si son intensos. Con frecuencia puede palparse un thrill sistólico palpable a lo largo del borde derecho superior del esternón en pacientes con estenosis aórtica significativa. Para determinar si el thrill es sistólico suele ser necesario palpar en forma simultánea el pulso carotídeo.

AUSCULTACION

La auscultación es uno de los aspectos del examen físico cardiovascular que aún se practica con regularidad. La presencia de ruidos cardiacos anormales, como el aumento del S₁ de la estenosis mitral o el aumento de P₂ en la hipertensión pulmonar son datos diagnósticos importantes [ver tabla 4].

Tabla 4 Hallazgos auscultatorios comunes en pacientes con enfermedad cardiovascular

<i>Hallazgo</i>	<i>Condición</i>
Primer ruido cardiaco (S_1)	
Más fuerte de lo normal	Estenosis mitral, intervalo PR corto
De intensidad variable	Fibrilación auricular, bloqueo cardiaco completo
Disminución en intensidad	Insuficiencia mitral, insuficiencia aórtica severa, intervalo PR largo
Segundo ruido cardiaco (S_2)	
Desdoblamiento fijo	Defecto del tabique auricular
Desdoblamiento fisiológico amplio	Bloqueo de rama derecha del haz de His, estenosis pulmonar, cor pulmonale agudo por embolia pulmonar masiva
Desdoblamiento paradójico	Bloqueo de rama izquierda del haz de His, falla ventricular izquierda severa, estenosis aórtica
Aumento de intensidad de A_2	Hipertensión severa
Aumento de intensidad de P_2	Hipertensión pulmonar
Disminuido de intensidad de A_2	Estenosis aórtica
Disminuido de intensidad de P_2	Estenosis pulmonar
Ruidos cardiacos extra	
Tercer ruido cardiaco (S_3)	Función diastólica del ventrículo izquierdo muy disminuida (causada por falla cardiaca)
Cuarto ruido cardiaco (S_4)	Función diastólica del ventrículo izquierdo moderadamente disminuida (causada por hipertensión, envejecimiento o hipertrofia del ventrículo izquierdo)
Chasquido de apertura	Estenosis mitral
Click de eyección	Válvula aórtica bicúspide, estenosis aórtica leve, estenosis pulmonar
Soplos sistólicos	
Sístole temprana	Normal, turbulencia fisiológica sobre la válvula aórtica, válvula aórtica bicúspide, estenosis pulmonar leve
Mesosistólico (tipo de eyección)	Esclerosis aórtica, dilatación aórtica, estenosis aórtica, estenosis pulmonar, cardiomiopatía hipertrófica, aumento del flujo en la válvula aórtica (también puede ser causado por anemia, fiebre o tirotoxicosis)

Pansistólico (holosistólico)	Insuficiencia mitral, insuficiencia tricuspídea, defecto del tabique ventricular
Sistólico tardío	Prolapso de la válvula mitral
Soplos diastólicos	
Diastólico temprano	Insuficiencia aórtica, insuficiencia pulmonar
Diastólico medio	Estenosis mitral, estenosis tricuspídea, insuficiencia mitral severa
Diastólico tardío	Estenosis mitral, insuficiencia aórtica severa (soplo de Austin Flint), mixoma de la aurícula izquierda
Soplos continuos	
Tipo en maquinaria, máximo cerca de S ₂	Conducto arterioso permeable
Rudo o de tono alto, más intenso durante la diástole	Soplo venoso normal
Más intenso durante la sístole Rudo	Souffle mamario
Adaptada de las referencias 26 y 27.	

EXAMEN DE LOS PULSOS

La palpación del pulso carotídeo da al examinador idea sobre el estado de la eyección del ventrículo izquierdo, porque los dedos que examinan están palpando la onda de presión generada en el ventrículo izquierdo pocas pulgadas por debajo del dedo. Deben evaluarse los dos componentes del pulso carotídeo: su elevación, que suele estar disminuida en la estenosis aórtica severa, y su volumen, que disminuye en la estenosis aórtica severa o en la insuficiencia ventricular izquierda muy importante [ver tabla 5]. En los pacientes con sospecha de enfermedad cardiovascular debe realizarse la valoración cuidadosa de los pulsos arteriales. El examinador debe notar también el tamaño, así como el grosor y dureza de la pared arterial y cualquier evidencia de nodulación, dolor o tortuosidad.

Tabla 5 Alteraciones del pulso carotídeo

<i>Alteración</i>	<i>Condición</i>
Frecuencia o ritmo anormal	Arritmias cardíacas
Impulso lento	Estenosis aórtica
Impulso brusco	Insuficiencia aórtica, insuficiencia mitral, cardiomiopatía hipertrófica, estados de alto gasto como anemia o tirotoxicosis
Volumen pequeño	Estenosis aórtica, disfunción sistólica del ventrículo izquierdo severa
Volumen grande	Insuficiencia aórtica, hipertensión arterial, estados de alto gasto
Doble espiga (bisferio)	Insuficiencia aórtica, cardiomiopatía hipertrófica, derivaciones intracardiacas grandes de izquierda a derecha
Pulso alternante	Disfunción sistólica ventricular izquierda importante
Pulso paradójico	Tamponade pericárdico, pericarditis constrictiva

La mejor manera de detectar la falla ventricular derecha es examinar el pulso venosos yugular. La distensión de la vena yugular interna demuestra que la presión auricular derecha está elevada. Deben evaluarse los componentes individuales de las ondas del pulso yugular interno. En condiciones normales la onda presistólica A es ligeramente mayor que la sistólica V [ver tabla 6]. La palpación simultánea del pulso carotídeo suele ser esencial para determinar los componentes de la onda en el pulso yugular. La prueba de reflujo hepatoyugular positivo correlaciona mejor con aumento en la presión en cuña de la arteria pulmonar que con función anormal del ventrículo derecho. La prueba se realiza observando la respuesta de presión en la vena yugular interna a 10 segundos de presión firme en la región media del abdomen.¹⁶

Tabla 6 Alteraciones del pulso venoso yugular

<i>Alteración</i>	<i>Condición</i>
Frecuencia o ritmo anormal	Arritmias cardíacas
Presión venosa yugular elevada	Falla ventricular derecha, tamponade pericárdico, constricción pericárdica
Onda A grande	Hipertrofia ventricular derecha, estenosis tricuspídea
Aumento del descenso X	Defecto septal auricular, hipertrofia ventricular derecha, pericarditis constrictiva
Onda V grande	Insuficiencia tricuspídea
Onda A y V grandes	Pericarditis constrictiva, falla ventricular derecha
Aumento del descenso Y	Pericarditis constrictiva

Pruebas de laboratorio

SOLICITUD DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Un error cada vez más común es que el examen del laboratorio ha sustituido a la observación en la práctica clínica. Es poco probable que regresemos a la época en que el laboratorio se empleaba poco, pero sí puede usarse en forma racional. Por ejemplo, el paciente joven con un click sistólico y un soplo sistólico tardío probablemente requiere solo un examen ecocardiográfico. Incluso las pruebas de rutina como un electrocardiograma o una radiografía de tórax pueden ser redundantes en este tipo de pacientes.

ELECTROCARDIOGRAMA

Aunque el electrocardiograma estándar de 12 derivaciones no es una prueba de escrutinio muy sensible o específica para cardiopatía, es una prueba diagnóstica muy útil y no costosa en los pacientes con síntomas o signos de enfermedad cardíaca. La interpretación computarizada del ECG tiene una exactitud del 80 por ciento, pero para las arritmias es especialmente inexacta. Todos los ECG interpretados por computadora deben ser revisados por un médico para corregir los errores de interpretación.¹⁷ Las personas sanas normales y los pacientes con cardiopatía estable no requieren de ECG periódicos.

RADIOGRAFIA DE TORAX

La radiografía de tórax posteroanterior (PA) es útil para evaluar la presencia y severidad de la congestión vascular pulmonar, cuyo primer signo es el menor calibre de las venas pulmonares en la porción inferior de los campos pulmonares junto con dilatación de las venas pulmonares en la porción superior. Este patrón refleja redistribución del flujo sanguíneo de las zonas inferiores a las superiores como resultado de elevación en la presión venosa pulmonar. Cuando existe congestión vascular pulmonar más avanzada los vasos se vuelven más indistintos, aparecen líneas B de Kerley y al final se desarrolla edema pulmonar alveolar. Como en el caso del electrocardiograma, no se requieren radiografías de tórax repetidas en los pacientes con cardiopatía estable.

ECOCARDIOGRAMA BIDIMENSIONAL Y DOPPLER

El ecocardiograma de dos dimensiones con imagen Doppler en color de los patrones de flujo anormal ha aumentado mucho la exactitud diagnóstica. La ecocardiografía demuestra en forma clara y gráfica las cuatro cavidades y las cuatro válvulas. Puede detectarse la hipertrofia, dilatación o ambas de las cavidades, así como la función contráctil sistólica. Las estenosis e insuficiencias valvulares, los cortocircuitos intracardiacos y la función diastólica ventricular pueden cuantificarse por medio del ecocardiograma con Doppler. La mayoría de los estudios ecocardiográficos con Doppler se realizan por técnica transtorácica. La técnica transesofágica mejora la calidad de la imagen y así aumenta la exactitud diagnóstica, aunque con un modesto incremento en la morbilidad. La técnica transesofágica es más útil que la transtorácica en el diagnóstico de la endocarditis infecciosa, la disección o ruptura de la aorta, la disfunción de válvulas protésicas, los trombos intracardiacos y la disfunción ventricular transoperatoria.

El análisis del movimiento ecocardiográfico de la pared durante la infusión de dobutamina o dipiridamol para causar estrés farmacológico es una técnica exacta para evaluar la cardiopatía isquémica, en especial en pacientes sin infarto al miocardio previo. También puede evaluarse la viabilidad miocárdica en pacientes en los que se contempla realizar un procedimiento de revascularización.

El examen ecocardiográfico debe emplearse para confirmar o negar datos clínicos, pero no como sustituto de una historia y examen físico cuidadosos.

ELECTROCARDIOGRAFIA DE ESFUERZO

El ECG de esfuerzo que emplea banda sin fin o bicicleta ergonómica se usa con frecuencia en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con cardiopatía isquémica.¹⁸ El ECG de esfuerzo puede usarse también para evaluar las arritmias cardiacas y la capacidad funcional de los pacientes con falla cardiaca, valvulopatía o ambas.

Debido a que el ECG de esfuerzo produce diversos resultados falsos negativos y positivos, su exactitud predictiva es solo moderada. Por lo tanto, la interpretación de los resultados de la prueba debe incluir información adjunta de la historia y examen físico. La exactitud diagnóstica de la prueba en el diagnóstico de cardiopatía isquémica se relaciona con el perfil de riesgo de enfermedad coronaria del

paciente. Por ejemplo, la depresión del segmento ST en una mujer joven sin factores de riesgo de enfermedad coronaria puede ser un resultado falso positivo. Por otro lado, un resultado positivo en un varón de 60 años de edad fumador y con hipercolesterolemia tiene más probabilidad de ser verdadero positivo.

Además de la presencia o ausencia de depresión del segmento ST, pueden obtenerse conclusiones diagnósticas y pronósticas según el grado de depresión del segmento ST, la presencia de elevación del segmento, la presencia de arritmias inducidas por ejercicio, la frecuencia cardíaca máxima alcanzada, la duración del ejercicio, el tiempo en el que se desarrolla depresión del segmento y el tiempo requerido para que la depresión se resuelva después del esfuerzo. Además, la respuesta de la presión arterial al ejercicio tiene implicaciones diagnósticas y pronósticas.^{18,19} Cuando se utiliza en forma adecuada, el ECG de esfuerzo es una prueba útil y con adecuada relación costo-beneficio. Como con otros exámenes, no se justifica realizar estudios repetidos para vigilar la progresión de la enfermedad.

ELECTROCARDIOGRAFIA AMBULATORIA

La vigilancia ambulatoria del ECG (holter) emplea una cinta de grabación portátil para registrar información electrocardiográfica continua durante 24 horas. Las arritmias son el principal objetivo de la prueba, aunque también puede detectarse isquemia miocárdica ambulatoria.²⁰ Muchas de las arritmias detectadas son de poco significado clínico (v.gr., extrasístoles auriculares o ventriculares aisladas o paroxismos breves de taquicardia supraventricular). También son comunes muchas formas de bloqueo cardíaco (v.gr., pausas breves en el nodo sinusal).

La utilidad de la vigilancia ambulatoria del ECG depende de una correlación clínica cuidadosa. Los síntomas como mareo y síncope deben correlacionar con la presencia de una arritmia. Las arritmias asintomáticas con frecuencia no tienen significado clínico, lo mismo que los episodios de mareo en ausencia de una arritmia demostrada.²⁰

Los registros ECG ambulatorios seriados se emplean con frecuencia para seleccionar medicamentos antiarrítmicos o marcapasos en pacientes con arritmias serias. La depresión episódica del segmento ST durante la vigilancia ECG suele indicar isquemia del miocardio, pero se aplica el mismo principio que para el ECG de esfuerzo: la posibilidad de que la depresión del segmento ST represente isquemia miocárdica real está directamente relacionada con el perfil de riesgo de cardiopatía isquémica de la persona evaluada. En general, la vigilancia ECG ambulatoria es menos útil que el ECG de esfuerzo para detectar isquemia miocárdica.

TECNICAS CON RADIOISOTOPOS

Cinco técnicas de medicina nuclear se emplean con frecuencia en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con enfermedad cardiovascular [ver tabla 7]. La más frecuentemente empleada es el gammagrama de flujo sanguíneo miocárdico con talio-201 o con sestamibi-tecnecio-99m. Se administra

uno de estos agentes junto con una prueba de esfuerzo o estrés farmacológico (dipiridamol, adenosina o dobutamina). Los orificios o manchas blancas en el gamagrama implican áreas de probable isquemia miocárdica o infarto. La viabilidad miocárdica también puede evaluarse en pacientes candidatos a revascularización.

Tabla 7 Indicaciones para pruebas cardiovasculares con radioisótopos		
Prueba	Enfermedad	Indicación
Imágenes del flujo sanguíneo del miocardio con talio-201 o sestamibi-tecnecio-99m(Tc99m) durante ejercicio o estrés farmacológico	Enfermedad arterial coronaria	Evaluación de la severidad y extensión de la isquemia miocárdica
Ventriculografía con radionúclidos para la función sistólica y diastólica de los ventrículos izquierdo y derecho	Falla cardíaca, cardiopatía valvular, cortocircuitos intracardiacos	Vigilancia de la toxicidad miocárdica por el tratamiento con doxorubicina
Gamagrama miocárdico con pirofosfato Tc99m	Infarto o lesión al miocardio, miocarditis	Diagnóstico de infarto al miocardio que pudo haber ocurrido una semana antes
Tomografía de emisión de positrones para evaluar flujo sanguíneo y metabolismo miocárdico	Enfermedad arterial coronaria	Evaluación de la viabilidad de miocardio que no se contrae en pacientes con enfermedad coronaria y disfunción del ventrículo izquierdo
Macroagregados de albúmina, gamagrama pulmonar con Tc99m	Embolia pulmonar	Diagnóstico de embolia pulmonar en un paciente con dolor torácico pleurítico o disnea inexplicable

La ventriculografía con radionúclidos cuantifica la función contráctil y diastólica de los ventrículos izquierdo y derecho. La técnica es útil en pacientes con falla cardíaca o cardiopatía valvular que son candidatos a cirugía cardíaca (v.gr., para trasplante o sustitución valvular). También se usa para vigilar la función ventricular izquierda en pacientes que reciben quimioterapia con doxorubicina.

El gamagrama miocárdico después de la administración de pirofosfato marcado con tecnecio-99m puede demostrar áreas de lesión miocárdica, como infarto. El gamagrama resultante muestra captación del isótopo o manchas llamadas calientes en las zonas de miocardio lesionado. La tomografía de emisión de

positrones (TEP) es una técnica muy sofisticada que demuestra el flujo regional y el metabolismo del miocardio. Se ha usado principalmente en protocolos de investigación, aunque algunas instituciones realizan TEP diagnósticas para delimitar la enfermedad arterial coronaria y la viabilidad miocárdica.

El gamagrama pulmonar después de la administración intravenosa de macroagregados de albúmina marcados con tecnecio-99m se usa con frecuencia para el diagnóstico de embolia pulmonar. La prueba es muy sensible pero tiene especificidad moderada.

TOMOGRAFIA COMPUTADA E IMAGEN DE RESONANCIA MAGNETICA

La tomografía computada es una técnica radiológica que produce cortes anatómicos muy detallados del tórax. La coordinación con un electrocardiograma y la administración intravenosa de medio de contraste aumenta la claridad de las imágenes a pesar del movimiento continuo del corazón y los grandes vasos. Se observan con claridad el tamaño, forma y grosor de la pared de las cavidades cardíacas y los grandes vasos y pueden identificarse masas intracardiacas, derrame pericárdico y disección de la aorta.²¹ La TC de alta velocidad puede detectar calcificaciones aórticas, que correlacionan con la presencia de aterosclerosis coronaria. Los estudios de TC helicoidal son útiles para el diagnóstico de embolia pulmonar.

La imagen por resonancia magnética es una técnica no radiológica que aplica un campo magnético de alto poder al organismo. Cuando el campo magnético se suspende en forma súbita, puede detectarse la energía liberada de los átomos dentro del campo, que se cuantifica y convierte a imágenes que tienen incluso más claridad que las observadas por TC.²² La IRM puede incluso delimitar las porciones proximales de los vasos coronarios.²² Debido a que la TC y la IRM son más costosas y menos accesibles que la ecocardiografía, esta última se emplea casi siempre para obtener imágenes del corazón y los grandes vasos. En ocasiones persisten dudas anatómicas después del estudio ecocardiográfico, lo que justifica realizar una TC o IRM.

PRUEBAS SEROLOGICAS

Diversas pruebas serológicas pueden ser útiles en pacientes con sospecha de enfermedad cardiovascular. De especial interés es el perfil de lípidos que, como mínimo consiste en colesterol, lipoproteína de alta y baja densidad y triglicéridos. Algunos cardiólogos miden diversos niveles de lipoproteínas como parte del perfil de lípidos (v.gr., lipoproteína [a]). Otras pruebas serológicas que pueden ser relevantes en un paciente específico incluyen glucemia en ayuno, citología hemática, función tiroidea, concentración de electrolitos, prueba para sífilis, determinación de anticuerpos antiestreptococo y anticuerpos antinucleares.

PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Los procedimientos diagnósticos y terapéuticos invasivos se han desarrollado mucho durante los últimos

10 años.²³ Sin embargo, debido a la posible morbilidad e incluso mortalidad, solo algunos pacientes seleccionados son sometidos a ellos.²⁴ Los estudios de diagnóstico invasivos son en la actualidad la referencia contra la que se comparan todas las otras formas de estudios diagnósticos. Por lo general se emplean técnicas diagnósticas invasivas cuando se considera realizar algún tipo de tratamiento invasor, como cirugía cardíaca o cateterismo. Muchos estudios diagnósticos invasivos se realizan en forma externa.

Las técnicas diagnósticas invasivas incluyen el cateterismo hemodinámico cardíaco, la imagen con medio de contraste de los ventrículos y grandes vasos filmada en cinta, la arteriografía coronaria y la angiografía pulmonar, arterial periférica y venosa. Se han desarrollado estudios de diagnóstico electrofisiológico intracardiaco muy sofisticados en un intento por definir el sustrato de las arritmias cardíacas y tratarlas en forma más eficaz. Estas técnicas de diagnóstico electrofisiológico incluyen el registro del haz de His, los protocolos de estimulación electrofisiológica y el mapeo de despolarización intracardiaca antes y durante las arritmias. Otra prueba diagnóstica intracardiaca es la biopsia miocárdica.

Las técnicas terapéuticas con catéter, también conocidas como procedimientos intervencionistas, incluyen la angioplastia coronaria transluminal percutánea, la dilatación con balón de válvulas estenóticas, aorta (coartación) y arterias periféricas, la colocación de férulas intrarteriales y diversos protocolos de ablación intracardiaca de arritmias que suelen usar energía de radiofrecuencia para crear lesiones miocárdicas diminutas, interrumpiendo así parte del sustrato de una arritmia específica. Considerados como grupo, estos procedimientos intervencionistas son muy eficaces cuando se siguen protocolos estrictos y se selecciona con cuidado a los pacientes.

En los pacientes sometidos a trasplante cardíaco se realizan biopsias miocárdicas seriadas, que se obtienen por un biotopo transvenoso y permiten identificar y tratar el rechazo cardíaco incipiente. Rara vez se usa biopsia miocárdica para el diagnóstico de miocarditis porque la información que se obtiene es de muy poco valor para el clínico.

En conclusión, el médico debe elegir en forma sabia y bien de entre una gran diversidad de pruebas diagnósticas. Para seleccionar el examen más eficaz y con mejor relación costo-beneficio, debe considerar varias preguntas importantes [ver tabla 8]²⁵ y consultar escalas relativamente útiles [ver tabla 9].

Tabla 8 Preguntas importantes al indicar pruebas diagnósticas especializadas

1. ¿Cuál es la probabilidad de cardiopatía con base en los datos de la evaluación clínica inicial?
2. ¿Cuál es el plan general de tratamiento?
3. ¿Qué preguntas específicas requieren respuesta?
4. ¿Qué tan bien la prueba propuesta responde estas preguntas?
5. ¿En qué grado los resultados de la prueba alterarán la probabilidad de la enfermedad?
6. ¿Qué tratamiento se recomendará con base en los resultados de la prueba?
7. ¿Los resultados de la prueba alterarán el tratamiento?
8. ¿La prueba vale el costo, riesgo y molestias?
9. ¿Cuál es el costo, sensibilidad y especificidad de una prueba y la relación de posibilidad de un resultado positivo o negativo?
10. ¿Cuál será la mejor prueba para lograr los objetivos?

Adaptada de las referencias 7 a 19.

Tabla 9 Escala de utilidad relativa y frecuencia de uso de algunas pruebas diagnósticas

<i>Prueba</i>	<i>Utilidad relativa*</i>	<i>Frecuencia de uso⁺</i>
Electrocardiografía	4	4
Radiografía de tórax	4	4
Ecocardiografía Doppler	4	4
Electrocardiografía de esfuerzo	4	4
Electrocardiografía ambulatoria	3	3
Gamagrama con radioisótopos y ejercicio (v.gr., talio 201)	4	3
Ventriculografía con radionúclidos	2	2
Gamagrama con pirofosfato Tc99m	1	1
Tomografía de emisión de positrones	3	1
Tomografía computada	3	1
Imagen de resonancia magnética	3	1
Perfil de lípidos séricos	4	4
Cateterismo cardiaco con angiografía	4	3
Estudio de electrofisiología cardiaca	3	2
Biopsia miocárdica	1	1

* 4-muy útil, 3-moderadamente útil, 2-útil solo en ocasiones, 1-poco útil

+ 4-de uso frecuente, 3-de uso moderado, 2-de uso ocasional, 1-de uso poco frecuente

Bibliografía

1. Sandler G: The importance of the history in the medical clinic and the cost of unnecessary tests. Am Heart J 100:928, 1980

2. Major changes made by the Criteria Committee of the New York Heart Association. Criteria Committee of the New York Heart Association. *Circulation* 49:390, 1974
3. Goldman L, Hashimoto B, Cooks EF, et al: Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. *Circulation* 64:1227, 1981 [PMID 7296795]
4. Campeau L: Grading of angina pectoris (letter). *Circulation* 54:522, 1976
5. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, et al: *Principles of Exercise Testing and Interpretation*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1987
6. Manning HL, Schwartzstein RM: Pathophysiology of dyspnea. *N Engl J Med* 333:1547, 1995
7. Mulrow CD, Lucey CR, Farnett LE: Discriminating causes of dyspnea through clinical examination. *J Gen Intern Med* 8:383, 1993 [PMID 8410400]
8. Lee TH, Goldman L: Serum enzyme assays in the diagnosis of acute myocardial infarction. *Common Diagnostic Tests: Use and Interpretation*, 2nd ed. Sox HC, Ed. American College of Physicians, Philadelphia, 1990
9. Sox HC Jr: Exercise testing in suspected coronary artery disease. *Dis Mon* 31 (12):1, 1985
10. Silver KH, Alpert JS: Syncope. *J Intensive Care Med* 7:138, 1992
11. Chambless LE, Fuchs FD, Linn S, et al: The association of corneal arcus with coronary heart disease and cardiovascular disease mortality in the Lipid Research Clinics Mortality Follow-up Study. *Am J Public Health* 80:1200, 1990 [PMID 2400030]
12. Perloff JK: *Physical Examination of the Heart and Circulation*. WB Saunders Co, Philadelphia, 1982

13. Abrams J: Essentials of Cardiac Physical Diagnosis. Lea & Febiger, Philadelphia, 1987
14. Heckerling PS, Wiener SL, Wolfkiel CJ, et al: Accuracy and reproducibility of precordial percussion and palpation for detecting increased left-ventricular end-diastolic volume and mass. JAMA 270:1943, 1993 [PMID 8411551]
15. Heckerling PS, Wiener SL, Moses VK, et al: Accuracy of precordial percussion in detecting cardiomegaly. Am J Med 91:328, 1991 [PMID 1835287]
16. Ewy GA: The abdominojugular test: technique and hemodynamic correlates. Ann Intern Med 109:456, 1988
17. Willems JL, Abreu-Lima C, Arnaud P, et al: The diagnostic performance of computer programs for the interpretation of electrocardiograms. N Engl J Med 325:1767, 1991 [PMID 1834940]
18. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, et al: Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation 91:580, 1995 [PMID 7805272]
19. Mark DB, Shaw L, Harrell FE Jr, et al: Prognostic value of a treadmill exercise score in outpatients with suspected coronary artery disease. N Engl J Med 325:849, 1991
20. Knoebel SB, Crawford MH, Dunn MI, et al: Guidelines for ambulatory electrocardiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures. J Am Coll Cardiol 13:249, 1989
21. Brundage BH: Computed tomography of the heart. Hurst's The Heart, 8th ed. Schlant RC, Alexander RW, Eds. McGraw-Hill Book Co, New York, 1994, p 2325
22. Mohiaddin RH, Longmore DB: Functional aspects of cardiovascular nuclear magnetic resonance imaging: techniques and application. Circulation 88:264, 1993 [PMID 8319341]

23. Textbook of Interventional Cardiology, 2nd ed. Topol EJ, Ed. WB Saunders Co, Philadelphia, 1994
24. Nalos PC, Myers MR, Gang ES, et al: Electrophysiologic testing in the intensive care unit. J Intensive Care Med 2:241, 1987
25. Patterson RE, Horowitz SF: Importance of epidemiology and biostatistics in deciding clinical strategies for using diagnostic tests: a simplified approach using examples from coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 13:1653, 1989 [PMID 2656825]
26. Alpert JS: Diastolic and continuous heart murmur. Clinical Medicine. Greene HL, Fincher RE, Johnson WP, et al, Eds. Mosby-Year Book, St Louis, 1996
27. Alpert JS, Rippe JM: Manual of Cardiovascular Diagnosis and Therapy, 3rd ed. Little, Brown & Co, Boston, 1996