

## Capítulo 1 - SEMIOLOGIA CARDIACA. INTRODUCCIÓN A LOS PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS EN URGENCIAS CARDIO-RESPIRATORIAS

María José Borruel Aguilar, Alfredo Morte Pérez, Inmaculada López López

Mediante una correcta anamnesis y exploración física podemos filiar adecuadamente la mayoría de las alteraciones cardio-pulmonares en el Servicio de Urgencias. La información que se obtiene a través de la anamnesis y la exploración física puede ser complementada y contrastada con la obtenida por las pruebas complementarias. La disponibilidad y el desarrollo de dichas pruebas se han acompañado de un uso abusivo y una confianza exagerada en sus resultados. Sin embargo, ninguna prueba complementaria es determinante y es necesario tener presente sus limitaciones.

No debemos olvidar, que la atención rápida es fundamental en los Servicios de Urgencias y la realización de pruebas complementarias no siempre es posible ya que se retrasaría la actitud médica urgente que en ocasiones se requiere.

### **ANAMNESIS**

A pesar de la necesidad de premura en los Servicios de Urgencias, no podemos dejar de realizar una anamnesis completa, sin olvidar:

- antecedentes familiares
- antecedentes personales
- hábitos
- antecedentes patológicos
- tratamiento farmacológico

-datos de la enfermedad actual como factores precipitantes del episodio, presencia de enfermedad intercurrente, factores ambientales y personales, nuevos fármacos.

-factores de riesgo cardiovascular: hipercolesterolemia, hipertensión arterial, tabaquismo, como factores mayores; factores menores serían: DM, obesidad severa, vida sedentaria, edad, sexo masculino...

En ocasiones los enfermos carecen de sintomatología o refieren

síntomas vagos relacionamos con otros sistemas (ej. dolor abdominal), no obstante los síntomas indicados a continuación, deben hacer sospechar siempre al médico la posibilidad de patología cardio-respiratoria:

**-Disnea:** sensación subjetiva de falta de aire o dificultad respiratoria. Existen distintos tipos de disnea asociadas a cardiopatía: disnea de esfuerzo, ortopnea, disnea paroxística nocturna.

Clasificación de la disnea según la NYHA	
Grado I	No limitación actividad física, ausencia de síntomas con la actividad habitual
Grado II	Ligera limitación actividad, actividad normal provoca síntomas
Grado III	Notable limitación, actividad inferior a la habitual provoca síntomas, asintomático en reposo
Grado IV	Disnea de reposo

**-Dolor torácico:** requiere una orientación diagnóstica inicial rápida. La importancia de este síntoma obliga a determinar muy bien sus características, localización, irradiación, hora de inicio, duración, factores que lo modifican, factores que lo inician, y calidad del mismo.

Etiologías frecuentes del dolor torácico	
Cardiovascular	Isquémico, valvulopatía, arritmias, pericarditis, miocarditis, disección aórtica
Pulmonar	TEP, neumotórax, neumonía, pleuritis, traqueobronquitis, tumores, mediastínicos
Digestivo	RGE, gastritis, úlcera péptica, patología esofágica, colecistitis, pancreatitis
Osteomuscular	Costocondral, muscular, fracturas costales, hombro doloroso, patología cervical
Neurológico	Neuralgias por compresión, herpes zoster
Psicógeno	Síndrome de hiperventilación, depresión, ansiedad
Otros	Tumores de pared, mastodinia...

**-Palpitaciones:** sensación más o menos molesta del latido cardíaco. Pueden ser manifestación de enfermedad cardíaca o no, siendo las principales entidades que las originan las arritmias, la ansiedad, y las alteraciones hemodinámicas.

**-Síncope o presíncope:** pérdida brusca y transitoria de la conciencia debida a disminución del flujo sanguíneo cerebral.

**-Edemas:** acumulación excesiva de líquidos en el espacio inters-

Características del dolor torácico según su etiología	
Isquémico	Opresivo, precordial, irradiado a brazo, mandíbula, espalda... cortejo vegetativo, relacionado con esfuerzo, ingesta y estrés. Mejoría con nitritos y reposo, no se modifica con palpación
Pleurítico	Punzante, uni o bilateral, retroesternal o costal, puede irradiar a cuello, aumenta con movimientos respiratorios y posturales, no se modifica con palpación
Pericárdico	Opresivo-punzante, irradiado a cuello y espalda, aumenta con movimientos y tos, alivia con inclinación tronco hacia delante
TEP	Variable: isquémico, pleurítico y/o mecánico o indoloro
Diseccción aórtica	Brusco, muy intenso y transfixivo, región torácica anterior (proximal), interescapular (distal), puede irradiarse en el trayecto aórtico, no se modifica con movimientos
Esofágico	Urente-opresivo, retroesternal-epigástrico, puede irradiar a cuello o brazo izquierdo, en relación con ingesta y fármacos (AINES), pirosis, disfagia, odinofagia.
Psicógeno	Mal definido, duración muy variable, sintomatología asociada abigarrada (hiperventilación, sensación de nudo...) alivia con ansiolíticos y placebos
Músculo-esquelético	Punzante, intermitente, aumenta con movimientos, se reproduce con palpación, se alivia con reposo y analgesia

Etiología del síncope	
Cardíaco	Isquémico, alteraciones ritmo, obstructivo
No cardíaco	Circulatorio, neurológico, psicógeno, ORL
Origen desconocido	38-47%

ticial demostrado clínicamente. Puede ir acompañado de disminución de diuresis, aumento de peso, y presencia de edemas en zonas declives (tobillos y pies en pacientes ambulatorios y zona sacra en pacientes encamados).

**-Tos:** valoración de sus características: tiempo de instauración, frecuencia, intensidad, y productividad.

**-Expectoración:** el individuo sano produce unos 100 ml de moco cada 24 horas, cuando esa cantidad se supera aparece tos y expectoración. Atendiendo a las características de la expectoración se puede orientar el diagnóstico del paciente cardiorrespiratorio: purulenta (infección respiratoria), rosada (insuficiencia cardíaca), hemoptoica (neoplasia pulmonar, TBC, TEP,...), herrumbrosa (neumonía).

## EXPLORACIÓN FÍSICA

Debe ser cuidadosa y dirigida. Valoraremos el estado general del paciente, el nivel de conciencia, presencia y tipo de respiración y la frecuencia cardíaca. La exploración física comprende:

**-Inspección general:** actitud, expresión, constitución, estado de perfusión cutánea (relleno capilar patológico si > 2 segundos), características de la piel y mucosas (sequedad, cianosis, ictericia, palidez...) y tolerancia al decúbito.

**Cabeza y cuello:** valorar presencia de xantelasmas, exoftalmos, ingurgitación yugular a 45° y reflujo hepatoyugular.

**Tronco:** tipo de respiración y malformaciones torácicas.

**Extremidades:** temperatura, edemas, coloración (palidez, cianosis), acropaquias...

**-Pulso arterial:** la frecuencia, el ritmo, las cualidades y las asimetrías. Debe realizarse a nivel de las arterias carótideas, radiales y femorales principalmente. De esta forma podemos sospechar la presencia de arritmias cardíacas o la presencia de aneurismas.

Pulso arteria	Etiología	Características
<b>Hipocinético</b>	Hipovolemia, insuficiencia Ventriculo izquierda (IAM, estenosis mitral, etc.)	Latido disminuido, posible taquicardia
<b>Parvus et tardus</b>	Disminución del Vol./Lat., obstrucción a la eyección ventricular (estenosis aórtica, HTA)	Onda aplanada (débil) y prolongada. Presión diferencial estrecha
<b>Celer et magnus o hiperkinético</b>	Aumento del Vol./Lat., disminución de resistencias periféricas (insuficiencia aórtica, anemia, fiebre, etc.)	Latido fuerte y breve Presión diferencial ancha
<b>Bisferiens</b>	Insuficiencia aórtica, cardiomiopatía hipertrófica	Dos picos sistólicos
<b>Dícroto</b>	Cardiomiopatía dilatada en bajo G.C. Asociado generalmente al alternante	Dos picos, uno sistólico y otro diastólico
<b>Alternante</b>	En descompensación ventricular, con tonos cardíacos 3º y 4º	Ritmo regular, alteración regular en la amplitud del pulso
<b>Bigémino</b>	Contracción ventricular prematura, intoxicación por digital	Dos picos por aparición de un ectópico
<b>Paradójico</b>	Taponamiento pericárdico, obstrucción de vías aéreas, dificultad del retorno venoso (a veces en pericarditis constrictiva)	Disminución de la presión sistólica en inspiración de más de 10 mmHg.

**-Pulso venoso yugular:** la presión que hay en las venas yugulares (PVY) equivale a la presión auricular derecha (presión venosa central, PVC). Su equivalente en el lado izquierdo sería la presión de enclavamiento pulmonar (PCP, equivalente a la presión en aurícula izquierda, PAI) que se mide con el catéter de Swan-Ganz. A su vez, la presión de las aurículas durante la diástole en ausencia de obstrucción en las valvas aurículoventriculares es igual que la presión del ventrículo correspondiente.



Figura 1: Referencias para la medición de la presión venosa yugular.

La PVY se mide observando la vena yugular interna derecha con el paciente en decúbito y levantado el tórax unos 45°. Se mide la altura máxima a la que se aprecia el latido yugular con respecto al ángulo de Louis (manubrio esternal, que está a unos 5 cm de AD), y rara vez se eleva más de 3 cm por encima de este (lo que equivaldría a unos 8-9 cm de H<sub>2</sub>O). La causa más frecuente de elevación de la presión venosa es un aumento de la presión diastólica ventricular. Si tenemos un catéter central, medimos directamente la PVC. Si en decúbito supino se colapsa la yugular nos indica que la PVY es baja.

El *reflujo hepatoyugular* (más correctamente abdominoyugular) se explora ejerciendo presión firme durante al menos 10 segundos sobre el centro del abdomen del paciente que respira normalmente evitando que haga Valsalva. En las personas sin enfermedad no hay una elevación evidente, mientras que se considera que la prueba es positiva si la PVY se eleva visiblemente durante la compresión y cae más de 4 cm al terminar de comprimir. La positividad denota una hipofunción del ventrículo derecho. La causa más frecuente de reflujo abdominoyugular es la insuficiencia cardíaca derecha secundaria a elevación de las presiones diastólicas del ventrículo izquierdo.

El *signo de Kussmaul* consiste en un aumento de la PVC con la

inspiración (normalmente disminuye, pues al haber en el tórax presiones negativas durante la inspiración, la sangre acumulada en las yugulares es atraída hacia la AD), puede encontrarse en cualquier fallo diastólico derecho grave, siendo muy típico de la pericarditis constrictiva, miocardiopatía restrictiva e infarto extenso del VD.

**-Tensión arterial:** valorar la diferencia de TA entre extremidades superiores e inferiores y simetría, considerando que la presión sistólica en EEII es unos 10 mm Hg menor que en EESS, pero la diastólica es similar. Podemos obtener una aproximación a la TA mediante la determinación de pulsos:

TA	Pulso presente
70-80 mmHg	Radial
60-70 mm Hg	Femoral
50-60 mm Hg	Carotídeo

**-Auscultación cardíaca:** en sedestación y en decúbito supino. Seguir una sistemática, recorriendo todos los focos. Foco mitral: localizado en apex, foco tricuspídeo en apéndice xifoides, foco aórtico en el segundo espacio intercostal a la derecha del esternón, foco aórtico accesorio situado en el tercer espacio intercostal izquierdo, y foco pulmonar en segundo espacio intercostal izquierdo junto al esternón. Determinar frecuencia y ritmo, valorando ruidos normales y patológicos (presencia de 3º y 4º ruido, roces y soplos).

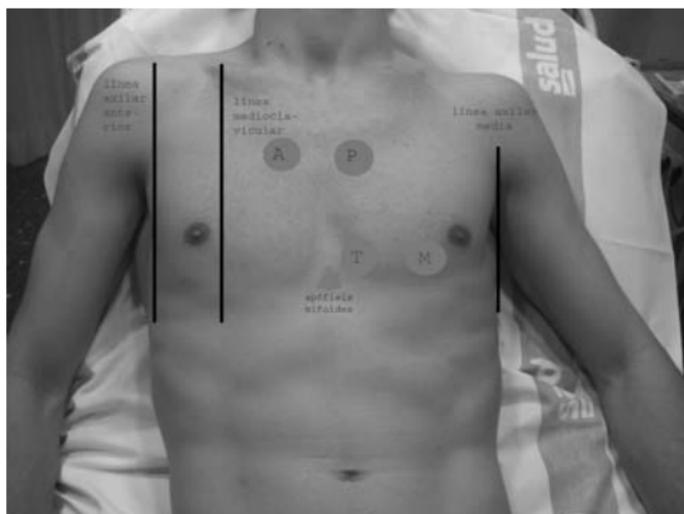


Figura 2: Referencias anatómicas. Focos cardíacos auscultatorios.

Ruidos cardíacos:

Desdoblamientos	Fisiología	Alteraciones y Etiología
<b>Primero (S1)</b>	Cierre de mitral y luego tricúspide	<b>Aumentado en:</b> bloqueo rama derecha <b>Disminuido o invertido:</b> bloqueo rama izquierda
<b>Segundo (S2)</b>	En inspiración, el llenado mayor del corazón derecho produce un retraso en el cierre de la pulmonar	<b>Persistente en espiración:</b> todo lo que retrasa el cierre de la pulmonar (bloqueo de rama derecha, TEP, estenosis pulmonar, HT pulmonar, CIA leve). <b>Fijo:</b> CIA grande <b>Paradójico</b> (mayor en espiración que en inspiración): lo que retrasa el cierre de la aórtica (bloqueo rama izquierda, estenosis aórtica, HTA, insuficiencia del ventrículo izquierdo).

Localización de soplos:

Sistólicos	Diastólicos	Continuos
Insuficiencia válvulas AV Estenosis válvulas sigmoideas MCH CIV Cortocircuitos pulmonares Soplos funcionales	Estenosis válvulas AV Insuficiencias válvulas sigmoideas Mixoma Cary-Coombs (fiebre reumática) Austin-Flint (EM secundaria a ISO)	Ductus arterioso permeable Fistulas arterio-venosas Coartación de Aorta Embolia pulmonar

**-Auscultación pulmonar:** tiene como objetivo determinar la existencia de crepitantes, sibilancias, roncus o disminución de ruidos respiratorios.

**-Palpación abdominal:** valorar hepatomegalia, palpación dolorosa de hipocondrio derecho por congestión hepática, presencia de reflujo hepato-yugular por el mismo motivo, presencia de circulación colateral, o de ascitis. Masas pulsátiles o soplos abdominales.

**-Extremidades inferiores:** explorar la existencia y grado de edemas: maleolares, pretibiales, en zona sacra en pacientes encamados y generalizados (anasarca). Signos de Trombosis venosa profunda. Simetría y/o presencia de pulsos arteriales a distintos niveles.

## ANAMNESIS

## ANTECEDENTES PERSONALES:

Investigar si existen:

- Factores de riesgo cardiovascular
- Consumo de tóxicos
- Antecedentes de enfermedad cardiorrespiratoria
- Enfermedades de otros sistemas.
- Antecedentes familiares de cardiopatía isquémica o muerte súbita precoz
- Tratamiento actual

## ENFERMEDAD ACTUAL:

Los síntomas principales son:

- Dolor torácico
- Disnea
- Síncope

Investigar sobre el comienzo y características, los síntomas acompañantes, factores de comorbilidad reciente, diuresis, abandono del tratamiento o tratamientos nuevos que interfieran (ej. Aines)

## EXPLORACIÓN FÍSICA

- Valorar estabilidad hemodinámica. Perfusión periférica, coloración, hidratación y aspecto general
- Constantes: TA, Fc, Fr, Sat O<sub>2</sub>, T<sup>a</sup>
- Inspección yugular, (IY, RHY)
- Tonos cardiacos (ritmicidad, desdoblamientos, ruidos patológicos, existencia de soplos o roces)
- Respiración: utilización de musculatura accesoria, ruidos patológicos
- Abdomen: investigaremos la presencia de visceromegalias, masas pulsátiles o soplos abdominales, presencia de ascitis.
- Extremidades: valorar la existencia de pulsos a distintos niveles y la simetría, TA en las 4 extremidades, edemas, signos de trombosis venosa. Acropaquias
- Neurológica: nivel de consciencia y signos de focalidad
- Signos de otras patologías que puedan descompensar al paciente cardiaco

## PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

-RX TÓRAX: valoraremos la existencia de:

- oSignos de insuficiencia cardiaca, cardiomegalia.
- oExistencia de ensanchamiento mediastínico.
- oPatología pulmonar (neumotórax, condensaciones parenquimatosas, signos de EPOC, enfermedades intersticiales...)
- oDerrame pleural
- oColocación correcta de dispositivos tipo marcapasos, DAI

-ECG:

- oPresencia de arritmias
- oSignos de isquemia miocárdica
- oSignos de irritación pericárdica
- oHipertrofia de cavidades

-LABORATORIO

- oHemograma, iones y función renal, proteínas. Hormonas tiroidea
- oMarcadores de necrosis miocárdica (troponinas)
- oD- Dímero.
- oPro-BNP

-ECOCARDIOGRAFIA:

- oValora la estructura y funcionalidad miocárdica (hipertrofias, Fracción eyección)
- oPresencia o ausencia de derrame pericárdico, taponamiento cardiaco
- oPresencia o ausencia de trombos en cavidades, trombosis en arterias pulmonares principales
- oPatología valvular (estenosis, insuficiencias, endocarditis, fístulas y cortocircuitos...)
- oPatología aórtica: coartación, disección y aneurismas

-TC TORÁCICO HELICOIDAL:

- oTromboembolismo pulmonar
- oDisección aórtica

## PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

### RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

A pesar del surgimiento de otras exploraciones complementarias más sofisticadas, la radiografía simple de tórax sigue siendo la prueba de imagen fundamental en el estudio de las urgencias cardio-respiratorias. Por ello, es necesario el conocimiento básico de sus indicaciones, su correcta interpretación y sus limitaciones, así como uso racional para no someter al paciente a riesgos innecesarios y disminuir el gasto sanitario. La radiografía de tórax debe valorarse en el contexto de la historia clínica del paciente (VER CAPÍTULO ESPECÍFICO).

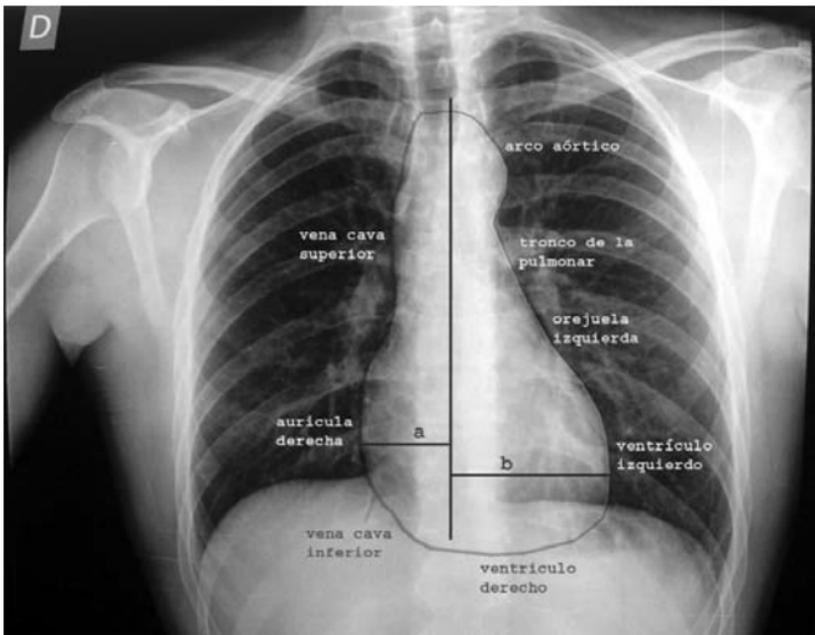


Figura 3: Esquema de las principales referencias de la silueta cardíaca normal en la Rx PA de Tórax ( $a+b$ = diámetro transverso del corazón).

### ELECTROCARDIOGRAMA (ECG)

El ECG es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón. La rentabilidad diagnóstica, la inocuidad y el escaso coste de esta técnica han hecho de ella un instrumento básico en los servicios de Urgencias para el estudio del paciente cardiorrespiratorio. Constará siempre de 12 derivaciones y tira de ritmo. Siempre que sea posible se comparará con ECG previos.

Características del ECG normal: ritmo sinusal, frecuencia entre 60-100 latidos por minuto, ritmo regular, eje cardiaco entre 0 y + 90, complejo PR < 0,20, complejos QRS < 0,20 con morfología normal, complejo ST isoelectrico.

Para no olvidar aspectos importantes en su interpretación se realizará la lectura de forma sistemática:

-comprobación de su correcta realización (derivaciones bien colocadas)

-determinación de la **frecuencia cardíaca** (normal de 60-100 latidos por minuto).

-**ritmo** regular o no, el ritmo normal a cualquier edad es el sinusal, cuyas características son: onda P positiva en II, III y aVF y negativa en aVR, cada onda P va seguida de un complejo QRS y el intervalo PR es constante entre 0,12-0,20 seg.

-**eje cardíaco**. Normal desde 0 a +90.

Determinación del eje eléctrico				
	I	aVF	Grados	Situaciones clínicas asociadas
<b>Normal</b>	+	+	0° a 90°	
<b>Derecho</b>	-		+90° a +180°	EPOC, hipertrofia VD, embolismo pulmonar, IAM anteroseptal, HPRI
<b>Izquierdo</b>	+	-	0° Qa -90°	HARI, obesidad, Hipertrofia de ventrículo izquierdo, IAM inferior

-presencia o no de **onda P** (la onda P se identifica mejor en V1 y en II) y morfología de la misma (P alta y picuda indica crecimiento de aurícula derecha y P bifásica mayor de 0,12 es sugestiva de crecimiento de aurícula izquierda).

-**intervalo PR**, debe ser isoelectrico y aunque varía con la edad y con la frecuencia cardíaca mide entre 0,12-0,20 seg., se suele medir en DII.

-**intervalo QT**: duración directamente relacionada con la frecuencia cardíaca, por lo que debemos medir el QT corregido,  $QTc = \frac{QT}{\sqrt{Intervalo\ RR}}$  debe ser menor de 0.44 seg.

-**complejo QRS**: < 0,12 seg., valorar morfología y anchura del QRS. Se recomienda medir el QRS en la derivación en la que sea más

ancho. El crecimiento ventricular se manifiesta como aumento del voltaje del complejo QRS. Es importante objetivar la existencia de signos electrocardiográficos sugestivos de hipertrofia ante la administración de determinados fármacos antiarrítmicos, ya que representan un indicador fiable de cardiopatía estructural.

Crterios de HV	Crterios ECG	Significado clnico
<b>Ventriculo derecho</b>	Onda R en V1 > 7mm R/S>1 en V1 o < 1 en V6 Sobrecarga: T - y asimétricas en V1-V3 Imagen de BRD en V1: eje derecho	Cardiopatías congénitas, EPOC, Embolia pulmonar
<b>Ventriculo izquierdo</b>	R en I > 13 mm, R en AVL > 11 mm Sokolow-Luon: (R en V5 + S en V1 > 35 mm) Cornell: (R en aVL + S en V3 > 28 mm hombres y > 20 mm en mujeres) Sobrecarga: sistólica (infradesnivelación convexa del ST, T negativa asimétrica en V5 y V6) Diastólica (onda Q + T picudas en V5-V6) Eje izquierdo	Hipertensión arterial Estenosis aórtica Miocardiopatías Coartación aorta

También es importante valorar la anchura y morfología del segmento QRS para poder diagnosticar bloqueo de rama o hemibloqueos. Ondas Q patológicas (voltaje superior al 25% del valor de onda R): pueden ser expresión de necrosis, hipertrofia septal, hipertrofia de ventrículo derecho o izquierdo, sobrecarga de volumen...

**-segmento ST:** debe ser isoelectrico, aunque puede aparecer desplazamientos ligeros de la línea isoelectrica sin significado patológico, como infradesnivelación ligera menor de 0,5 mm en taquicardia, simpaticotomía o supradesnivelación con concavidad superior (1-2 mm) en vagotomía, deportistas, individuos de raza negra. Alteraciones del mismo pueden indicar isquemia, proceso pericárdico, o repolarización precoz.

**-onda T:** su altura suele ser inferior a 5 mm en derivaciones del plano frontal y a 10 mm en derivaciones precordiales. Su morfología habitual es: asimétrica, con ascenso más lento que descenso, positiva en I, II y precordiales izquierdas y negativa en aVR y variable en el resto. Alteraciones de la misma pueden indicar isquemia, repolarización precoz, aunque pueden ser normales en la adolescencia.

## PULSIOXIMETRIA

Método no invasivo que permite medir indirectamente el porcentaje de saturación de la hemoglobina en los vasos pulsátiles. Útil para el diagnóstico y monitorización del paciente con disnea. Valores normales por encima de 90%.

## PRUEBAS DE LABORATORIO

La analítica disponible con carácter de urgencia para un paciente cardiorrespiratorio debe constar de:

**-Hemograma completo:** recuento y fórmula. Descartar anemia, infección, etc.

**-Estudio de Coagulación:** tiene su interés en aquellos pacientes en tratamiento con anticoagulantes orales, sospecha de TEP (dímero D), y en aquellos pacientes en los que vayamos a iniciar anticoagulación (valvulopatía, arritmias, IAM, miocardiopatía dilatada...) También necesaria ante la posibilidad de tratamiento quirúrgico.

### **-Bioquímica de urgencias:**

**Perfil básico:** glucosa, urea, creatinina, Na, K, Cl, Ca, Proteínas totales, bilirrubina total, PCR, amilasa.

**Perfil coronario:** especificando sospecha diagnóstica: troponina I, CPK, CK-MB, mioglobina, LDH y AST (GOT).

**Pro-BNP:** El péptido natriurético cerebral N-terminal (NT-proBNP) y el BNP son útiles en el diagnóstico de insuficiencia cardíaca y también para evaluar el riesgo en pacientes que presentan dolor torácico. Se ha visto que una concentración elevada de BNP predice un aumento de la mortalidad o de infarto en pacientes con síndrome coronario agudo. No es posible indicar un intervalo de referencia estándar para este análisis. Dado que los valores de referencia dependen de muchos factores, incluyendo la edad del paciente, el sexo, las características de la población y el método utilizado, los resultados numéricos de los análisis tienen diferentes interpretaciones en distintos laboratorios. El informe de su laboratorio debe incluir el intervalo de referencia específico para sus análisis.

Valores de BNP o NT-proBNP más altos de lo normal sugieren que el paciente está en insuficiencia cardíaca y estas concentraciones en la sangre están relacionadas con la gravedad de la insuficiencia cardíaca. Los valores elevados de BNP y NT-proBNP pueden asociarse también a un peor pronóstico del paciente.

La concentración de BNP y NT-proBNP desciende en pacientes con tratamiento de la insuficiencia cardiaca, como inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), betabloqueantes y diuréticos. Esta concentración tiende a aumentar con la edad. La concentración de NT-proBNP y, en menor grado, la de BNP aumenta en pacientes con enfermedad renal. Aunque tanto BNP como NT-proBNP se elevan cuando hay disfunción del ventrículo izquierdo y por tanto ambos pueden determinarse, no son intercambiables y sus resultados no se pueden comparar nunca.

**-Niveles de fármacos en sangre:** valorar digoxinemia ante la sospecha de intoxicación por este fármaco (alteraciones del ritmo, trastorno de la conducción...), niveles de teofilinas y de algunos antiépilépticos.

### PRUEBA DE ESFUERZO (ERGOMETRÍA)

Se registra la presión arterial, el ECG y los síntomas del paciente durante la realización de un ejercicio progresivo sobre una cinta rodante o bicicleta, según un protocolo predeterminado (Bruce, Naughton...) La ergometría se emplea para el diagnóstico, pronóstico y evaluación del tratamiento de la isquemia cardiaca, investigar arritmias, evaluar la capacidad funcional, etc. Si el ECG del paciente presenta alteraciones que impiden la evaluación de la presencia de isquemia eléctrica, la ergometría se puede complementar con una técnica de imagen como el SPECT (gammagrafía isotópica) o la ecocardiografía.

### ECOCARDIOGRAFÍA

Se puede realizar transtorácico (desde puntos o ventanas que salvan el aire de los pulmones, pues es mal transmisor del ultrasonido) o transesofágico (que se relacionan directamente con la cara posterior de la AI). Técnica que por su rapidez, excelente relación coste-beneficio, su carácter no invasivo, y la amplia información que aporta se está convirtiendo en la técnica de elección para el diagnóstico y seguimiento del paciente cardíopata. Su principal limitación es que los resultados dependen del ecografista, lo que obliga a una correcta formación del personal que impide la presencia de esta técnica en todos los servicios de urgencias.

### CATETERISMO Y ANGIOGRAFÍA DIAGNÓSTICO-TERAPÉUTICA

Mediante la introducción de un catéter y conexión a un manómetro podemos registrar presiones (en valvulopatías, fallo cardíaco...), inyectar contraste (para visualizar las arterias coronarias, cortocircuitos,

insuficiencias, determinar la anatomía, calcular la fracción de eyección con la ventriculografía...), tomar muestras de sangre en distintos puntos y valorar la oximetría (para valorar cortocircuitos) o tomar biopsias (trasplante, miocardiopatías...). Hoy día se pueden realizar múltiples procedimientos intervencionistas mediante el empleo de catéteres evitando la necesidad de realizar cirugía abierta, como las angioplastias (coronarias, aórticas o a otros niveles arteriales o venosos) con o sin colocación de prótesis tipo stent, realizar valvuloplastias, cierre de cortocircuitos con ciertos dispositivos... Al lado izquierdo accedemos por vía arterial generalmente femoral o radial si el arco palmar es permeable (maniobra de Allen), y en el caso de la AI y mitral, por vía venosa femoral y punción transeptal (a través del septo interauricular). Al lado derecho se accede vía venosa (femoral o yugular).

La cateterización cardíaca conlleva un riesgo ligeramente elevado cuando se compara con otros exámenes del corazón. Sin embargo, es muy segura cuando la realiza un equipo con experiencia.

### ESTUDIO ELECTROFISIOLÓGICO

Consiste en la colocación de electrocatéteres en las cámaras cardíacas con capacidad para estimulación y registro de la actividad eléctrica (similar a un ECG de superficie pero endocavitario) e incluso aplicación de radiofrecuencia. El registro de los electrogramas se realiza de forma basal y en respuesta a la estimulación intracardiaca.

De esta forma se puede estudiar la integridad del sistema de génesis y conducción (función sinusal, función nodal y del sistema de His-Purkinje), útil en pacientes con sospecha de bradiarritmias, así como se pueden inducir y analizar el sustrato de diferentes taquiarritmias (taquicardias por reentrada intranodal, vías accesorias, flutter auricular, etc).

En algunas de estas taquiarritmias se puede realizar un tratamiento curativo mediante la ablación con radiofrecuencia liberada desde la punta de un electrocatéter que origina una "cauterización" limitada al punto donde se localiza el sustrato de la taquiarritmia con eficacia muy alta y escasas complicaciones. En los pacientes con cardiopatía isquémica tiene importancia de cara a sentar indicación de implantación de desfibrilador en función de la inducibilidad o no de taquicardias ventriculares en respuesta a la estimulación.

## TEST DE BASCULACIÓN (TILT TEST)

Consiste en una técnica de provocación de bajo riesgo útil en el diagnóstico del síncope vasovagal. Tras obtener una vía venosa periférica, el paciente se tumba en una camilla basculante monitorizando la PA y el ECG, de forma que se le coloca con una inclinación de unos 60-70º, de forma que se fuerce la disminución del retorno venoso (que es el desencadenante principal del vasovagal).

## **BIBLIOGRAFIA**

- Cortina Llosa A, Cruz Fernández JM<sup>a</sup>, López García-Aranda V, Bayés de Luna A, Bayés Genis A. Examen clínico del sistema cardiovascular. Farreras P, Rozman, directores. Medicina Interna. 15<sup>a</sup> edición. Madrid: Editorial Elsevier. 2004: 427-439.
- Braintwaite S, Perina D. Disnea. Rosen. Medicina de urgencias. Conceptos y práctica clínica. 5<sup>a</sup> Edición. Editorial Mosby. 2003: 155-162.
- Refoyo Salicio E, Julian Jiménez A, Rodríguez Padial, L. Interpretación del electrocardiograma en urgencias. Manual de protocolos y actuación en urgencias. 2<sup>a</sup> Ed. Editorial FISCAM. 2004: 87-97.

