

ARTÍCULOS ORIGINALES

Cardiología nuclear.

Jordi Fernández López

D.U.E. Medicina Nuclear. Diagnósis Médica-Cruz Blanca. Barcelona.

Resumen

Aunque el papel de la Medicina Nuclear está consolidado, la incorporación de nuevos radiotrazadores y avances en los equipamientos, nos obliga como enfermeros, a una formación continuada sobre las aplicaciones clínicas en las exploraciones isotópicas.

En la primera parte de este trabajo se exponen las características de la Prueba de Esfuerzo (modificada para el diagnóstico en Medicina Nuclear).

En la segunda parte se detallan los procedimientos más comunes en Medicina Nuclear para el diagnóstico de miocardiopatías.

Palabras clave: Medicina Nuclear. SPECT. Isótopos. Esfuerzo. Reposo. Perfusión.

Recibido: 2/12/2005
Aceptado: 19/12/2005

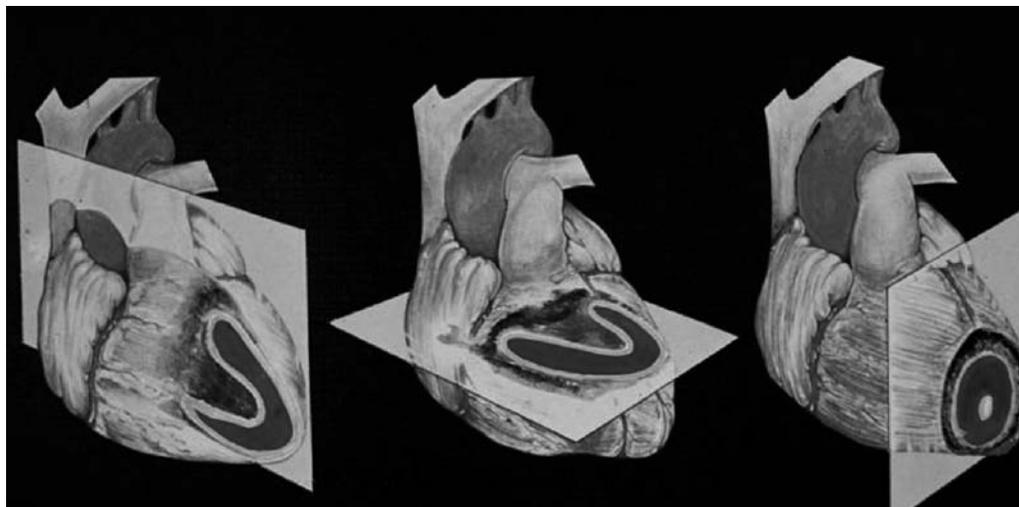
Summary

Although the role of Nuclear Medicine is well consolidated, the addition of new radiotracers and advances of equipments makes necessary, on nurses, a continued formation in clinical applications of isotopic explorations.

The characteristics of a Stress Test (modified to diagnostic in Nuclear Medicine) are show in the first part.

In the second part usual proceedings in Nuclear Medicine to diagnosticate miocardiopatías are presented.

Key Words: Nuclear Medicine. SPECT. Stress. Rest. Perfusion.



Introducción

La Cardiología Nuclear es una subespecialidad dentro de la especialidad de la Medicina Nuclear que trabaja estrechamente con la Cardiología.

Existen varios tipos de exploraciones, siendo la más importante el Estudio de Perfusión Miocárdico, que permite valorar la perfusión miocárdica ventricular izquierda, y la Ventriculografía Isotópica para valorar la función contráctil del ventrículo izquierdo, ya sea segmentaria o global.

Gracias a los avances tecnológicos, lo que al principio eran adquisiciones planares se han transformado en estudios en 3D mediante el SPECT (Single Photon Emission Tomography - Tomografía por Emisión de Fotón Único), permitiendo una resolución espacial adecuada para ofrecer eficacia diagnóstica y pronóstica. También se ha podido sincronizar el SPECT con el ECG, denominándose GATED-SPECT que permite en un único estudio la valoración de la perfusión miocárdica, función contráctil, desplazamiento segmentario y engrosamiento de la pared ventricular izquierda.

Todo ello permite al equipo de Cardiología Nuclear poder hacer un juicio diagnóstico y pronóstico. Mención especial tiene el tema de viabilidad miocárdica, que es fundamental para muchos pacientes con cardiopatía isquémica reperfundible.

PRUEBAS DE ESFUERZO EN MEDICINA NUCLEAR:

Introducción

El objetivo de la prueba de esfuerzo es valorar las modificaciones en la actividad eléctrica y en la función cardíaca inducida por el ejercicio, utilizando parámetros como frecuencia cardíaca (F.C.), tensión arterial (T.A.) y electrocardiograma (E.C.G.).

El comportamiento fisiológico de la TA y FC junto con la ausencia de alteraciones en el ECG sugieren una función cardiovascular correcta y el final de la prueba de esfuerzo es el agotamiento y una FC próxima a la máxima.

Tipos:

FÍSICO:

- Cinta sin fin (Treadmill): se realiza el trabajo a expensas de la velocidad y la pendiente. Es la prueba en la que se movilizan más grupos musculares y se consume un 5% más de oxígeno que en la bicicleta. Los pacientes sedentarios se adaptan mejor. Es la preferida cardiológicamente.



- Bicicleta ergométrica: se realiza el trabajo a expensas del mantenimiento de un esfuerzo con resistencia del freno mecánico o eléctrico. Es un método relativamente barato y ocupa poco sitio. El inconveniente es que las personas sedentarias pueden no adaptarse con facilidad.

- Otros:

- Test de Master simple o doble (test del escalón)
- Movimientos isométricos o hand-grip
- Estimulación eléctrica intracavitaria
- Estimulación por frío: vasodilatación cardíaca tras vasoconstricción periférica.
- Hiperventilación: provocación de espasmos en pacientes con angina de Prinzmetal.

FARMACOLÓGICOS:

- Dipyridamol: produce una vasodilatación mediada por la adenosina, con acción especial en los vasos de pequeño calibre y sin necesidad de esfuerzo, produciendo también un aumento del gasto cardíaco y de la frecuencia cardíaca, y una disminución de la T.A.. También se puede correlacionar con el ejercicio físico (en este caso aumenta la sensibilidad de la prueba). La dosis utilizada es 0.14 mg/kg/min., inyectándose durante 4 min.

- Dobutamina o Adenosina: producen una vasoconstricción de las arterias coronarias. Se debe administrar con una bomba de perfusión. Es necesaria una UCI coronaria cerca por los efectos indeseables que puede provocar.

PROCOLOS:

BRUCE: es el más utilizado para treadmill. Cambia la velocidad y la pendiente cada 3 minutos. De fácil adaptación para personas sedentarias. Provoca aumento del consumo de oxígeno respecto a la bicicleta.

NAUGHTON: utilizado en treadmill, ideal para personas movilidad reducida.

BICICLETA: aumenta 25 W de carga cada 2 minutos pero el paciente tiene que ir pedaleando a una velocidad comprendida entre 30 y 40 rpm.

FINALIZACIÓN DE LA PRUEBA:

Debe detenerse la prueba cuando se dispone de la información necesaria para poder efectuar un juicio clínico, marcándose las siguientes situaciones:

- Frecuencia cardíaca máxima (FC_m): límite fisiológico de esfuerzo. Este nivel se puede soportar poco tiempo, apareciendo el agotamiento total.

$$FC_m = 220 - \text{edad del paciente}$$

Frecuencia cardiaca submáxima (FCsm): punto estadístico en el que la prueba de esfuerzo ya es diagnóstica.

$$FCsm = 85 \% \text{ de } FCm$$

- Limitación por síntomas: por aparición de ángor, disnea, hipotensión, hipertensión, etc..

INDICACIONES DE LA PRUEBA DE ESFUERZO:

- Confirmación diagnóstica de la cardiopatía isquémica
- Evaluación de la capacidad funcional del paciente
- Valoración pronóstica a corto plazo en pacientes con cardiopatía isquémica
- Evaluación de pacientes con by-pass aorto-coronario
- Evaluación farmacológica
- Comportamiento de arritmias en el esfuerzo
- Evaluación de pacientes asintomáticos, pero con factores de riesgo, de más de 40 años de edad.

CONTRAINDICACIONES DE LA PRUEBA DE ESFUERZO:

- Primeros días post-infarto
- Angina inestable
- Estenosis aórtica severa
- Insuficiencia cardiaca descompensada
- TEP
- Disección aórtica
- Arritmias graves
- Pericarditis o miocarditis agudas
- Hipertensión arterial severa no controlada

ACTUACIONES DE ENFERMERÍA ANTE LA PRUEBA DE ESFUERZO:

Día anterior a la prueba:

- Recordar al paciente: evitar tabaco, alcohol, comida copiosa previa, llevar indumentaria cómoda y relación del tratamiento farmacológico habitual.

Día de la prueba:

Antes de la prueba de esfuerzo:

- Comprobar que la petición médica corresponde con la prueba que se va a realizar.
- Tener en la sala de esfuerzo todos los elementos necesarios para poder realizar la prueba de manera segura.
- Preparar el radiotrazador para el esfuerzo de manera que irradie lo menos posible al personal sanitario, siempre manipulado extremando las medidas de radioprotección adecuadas a cada isótopo.
- Explicar de manera sencilla en que consiste la prueba.

- Tener la capacidad de responder de manera clara, concreta y concisa todas las preguntas que le surjan al paciente.

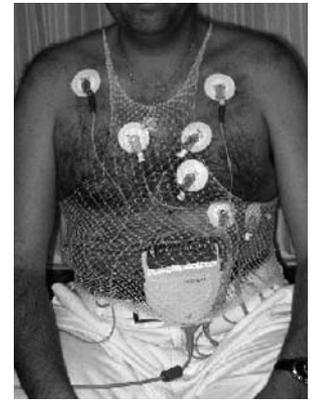
- Acompañar al paciente a la sala de pruebas de esfuerzo.

- Ser conscientes de las necesidades y limitaciones físicas y psicológicas del paciente, ya que de ello dependerá el protocolo a utilizar.

- Indicar al paciente se coloque la indumentaria cómoda con el tórax descubierto (evitar el vello torácico rasurando en los varones) .

- Monitorizar con el ECG de la máquina de esfuerzo.

- Canalizar un acceso venoso periférico, preferiblemente con un catéter flexible, corto, de calibre medio (18-20 G), permeable en ambos sentidos y que permita la inyección durante el esfuerzo.



Durante la prueba de esfuerzo:

- Mantener la monitorización con el registro adecuado, ya que durante el esfuerzo pueden existir diferentes tipos de artefactos.

- Estar a la expectativa de las complicaciones que pueden existir durante la prueba de esfuerzo, sin olvidar que estamos intentando provocar isquemia miocárdica.

- Controlar que el paciente se adapte lo antes posible a los diferentes ergómetros y, en el caso que no fuere así, ayudarle.

- Tomar la TA cada vez que sea requerido, dependiendo también del protocolo utilizado.

- No olvidar que a los pacientes sedentarios o con movilidad reducida conviene animarles efusivamente para que realicen una prueba diagnóstica-pronóstica correcta que debe llegar a la FCsm. Si no aparecen síntomas que obliguen a parar la Prueba de Esfuerzo.

- Inyectar el radiotrazador una vez conseguido el objetivo en la prueba de esfuerzo y mantener el esfuerzo durante al menos 1 minuto post-inyección. Este momento el cardiólogo/a ya lo advertirá.

- Controlar al paciente tras la inyección de dos maneras; como persona para estudio con sospecha de cardiopatía isquémica y como elemento radiactivo.



Durante el post-esfuerzo:

- No bajar la guardia, ya que es posible que durante el post-esfuerzo aparezcan complicaciones cardiológicas.
- Controlar la monitorización electrocardiográfica, y control de la TA.
- Dejar que el paciente se relaje, preferiblemente en decúbito supino. Un signo de buena prueba de esfuerzo es la fatiga extrema del paciente al acabar.

Esfuerzo con Dipiridamol:

- La contraindicación primordial es que el paciente sea broncópata.
- Se sigue el mismo procedimiento que el esfuerzo, pero éste se sustituye por la inyección de dipiridamol por vía endovenosa (dosis asignada por peso ej: aprox. 4 ampollas de Persantín sin diluir para un paciente de 80 Kg) en 4 minutos.
- Debe tenerse preparada una jeringa con 10 mL de Eufilina.
- Vigilar los efectos extrapiramidales del dipiridamol, sobre todo la hipotensión, cefaleas, etc.
- Tras administrar del Dipiridamol, se espera 1 minuto y se inyecta el radiotrazador de esfuerzo.
- Se espera otro minuto tras la inyección del radiotrazador y se inyectará la Eufilina a un ritmo de 10 mL en un minuto, para evitar los efectos no deseados del dipiridamol.

Al finalizar la Prueba de Esfuerzo:

- Controlar el estado de salud con el que acaba la prueba, debiendo ser idéntico a cuando la empezó.
- Mantener la vía venosa periférica permeable, hasta que se haya inyectado el radiotrazador para el reposo.
- Desmonitorizar al paciente.
- Indicar como se ha de vestir (teniendo en cuenta que lleva una vía venosa periférica, y unos electrodos), ayudando en caso de dificultad.
- Conducir al paciente a la gammacámara para realizar la adquisición de imágenes. Explicándole como será el resto de la exploración.

Por todo ello enfermería tiene un papel de suma importancia ya que tiene que estar preparado en caso de complicación cardiológica.

SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA:

OBJETIVO:

Poner de manifiesto la perfusión cardiaca de forma visual, ya sea global o segmentaria.

RADIOTRAZADORES USADOS:

. ^{99m}Tc -Tetrofosmín o ^{99m}Tc -MIBI:

Radiotrazador (el isótopo es ^{99m}Tc y el trazador el Tetrofosmín o MIBI) el Tetrofosmín es el más usado en la actualidad. En los primeros 5 minutos alcanza el pico de incorporación miocárdica, posteriormente ya se pueden realizar adquisiciones, y se pueden repetir las adquisiciones las veces necesarias, ya que no existe el fenómeno de redistribución.

El tiempo de semidesintegración del radiotrazador es relativamente corto para la irradiación del paciente.

El inconveniente es que hay que administrar dos dosis, la del esfuerzo y la del reposo, pero se obtiene muy buena calidad en la imagen adquirida.

No hay mucha atenuación visceral.

. ^{201}Tl :

Es isótopo y trazador simultáneamente Su cinética similar a la del ión potasio, por lo que es incorporado en células con una demanda mayor de oxígeno. También existe el fenómeno de la vasodilatación, es decir, las células con más necesidad de oxígeno son las mejor perfundidas.

La detección debe ser inmediata tras la inyección durante el esfuerzo de (2-3 mCi ó 74 MBq) ya que existe el fenómeno de redistribución en el que la concentración de Talio tiende a igualarse entre los miocitos y la circulación sanguínea.

El periodo de semidesintegración es largo, por lo que se debe administrar dosis bajas, reduciéndose así la calidad de la imagen. Es fácilmente atenuable por las vísceras.



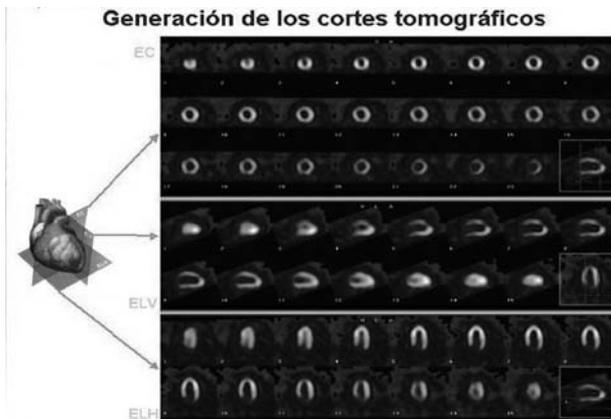
ADQUISICIÓN TOMOGRÁFICA:

OBJETIVO:

El estudio consta de 62 adquisiciones de 25 a 30 segundos por cada una que, una vez procesadas permiten la obtención de una imagen tridimensional.

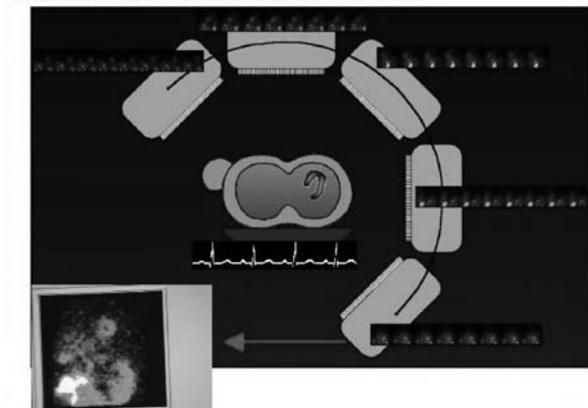


A partir de ésta se generan cortes tomográficos siguiendo los ejes propios del corazón: eje corto (EC) desde el ápex cardíaco a la base, eje largo vertical (ELV) desde el septo a la cara lateral y eje largo horizontal (ELH) desde la cara anterior hasta la cara inferior.



También es posible sincronizar la adquisición tomográfica a la señal electrocardiográfica (GATED). Ello permite fragmentar el latido cardíaco en 8 fases o más y realizar una adquisición por cada fase.

Detección sincronizada con el EGG



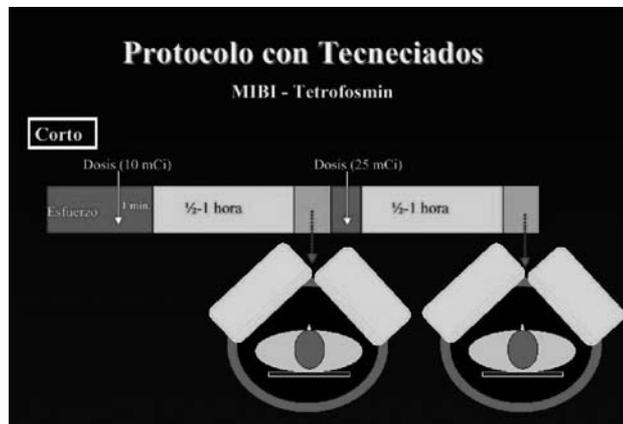
PROTOCOLOS:

PROTOCOLO CORTO :

Permite la realización de la prueba en un solo día. Primero se realiza la Prueba de Esfuerzo en la que se inyecta el radiotrazador de ESFUERZO. Se hace esperar al paciente alrededor de 1 hora, posteriormente se hace la adquisición tomográfica (SPECT) de esfuerzo. Al finalizar ésta se inyecta la dosis de REPOSO y se hace esperar al paciente alrededor de 1 hora antes de realizar la adquisición tomográfica de reposo.

La ventaja es que se realiza toda la prueba en un día (los pacientes que se tienen que desplazar varios kilómetros lo agradecen).

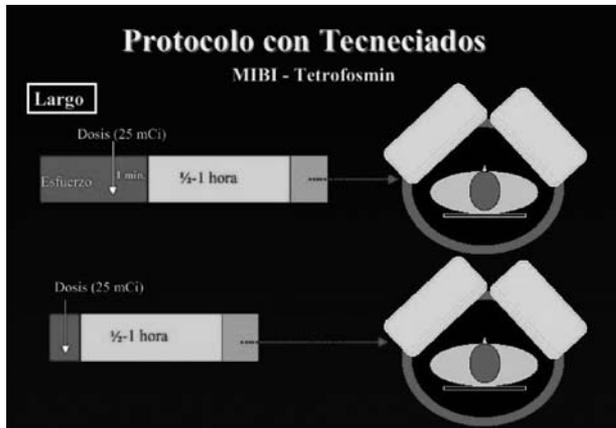
El inconveniente es la suma de dosis para el paciente: la de esfuerzo (10 mCi) y la de reposo (25 mCi), y puede existir teóricamente alteración por suma de imagen.



PROTOCOLO LARGO:

Se realiza primero la Prueba de Esfuerzo en la que se inyecta el radiotrazador de ESFUERZO. Se hace esperar al paciente alrededor de 1 hora y posteriormente se realiza el SPECT de esfuerzo. Otro día se inyecta el radiotrazador de REPOSO, se hace esperar al paciente alrededor de 1 hora y se detecta

La única ventaja es que como se inyectan las dos dosis de radiotrazador en días separados no existe alteración por suma de imagen ni la doble administración.



PROTOCOLO TALIO:

Este protocolo depende de la farmacocinética del Talio, es decir, se debe inyectar durante el esfuerzo y al finalizar el mismo ya se realiza la adquisición. Se hace esperar al paciente unas 4 horas (en las que tiene lugar la redistribución) y posteriormente se realiza la adquisición de reposo.



Los protocolos son usados indistintamente en función del centro de Medicina Nuclear, de la experiencia con cada uno de ellos y de los isótopos utilizados; siendo en la actualidad lo más frecuente el protocolo corto con tecnecios.

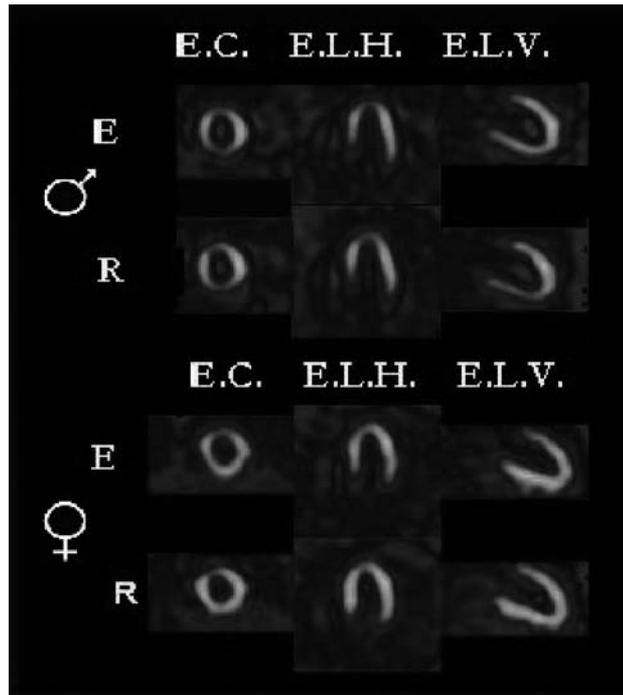
DIAGNÓSTICO MEDIANTE GATED-SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA:

Lo que se consigue tras las adquisiciones y el procesado, son dos series de imágenes, una de esfuerzo y otra de reposo, que enfrentándolas, puede poner de manifiesto alteraciones en la perfusión cardiaca.

Básicamente se pueden observar tres patrones:

PERFUSIÓN NORMAL:

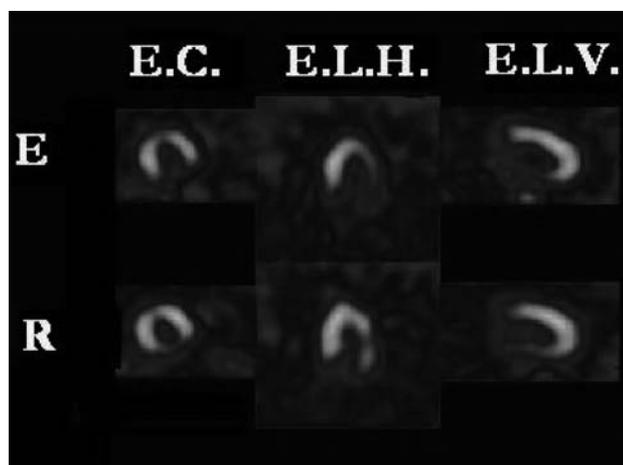
En el esfuerzo y en el reposo se observa una captación conservada y de similares características en todos los territorios cardiacos.



Las variaciones de la normalidad dependen de las atenuaciones viscerales como la diafragmática en hombres (atenuación inferior) y la mamaria en las mujeres (atenuación anterior-apical).

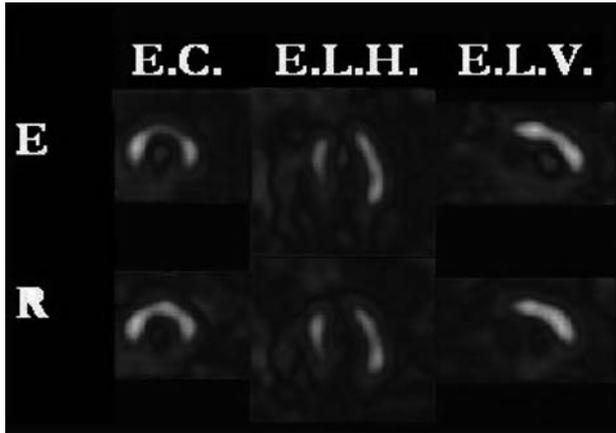
ISQUEMIA CARDIACA:

Se observa hipocaptación de mayor o menor intensidad en una o más regiones miocárdicas en esfuerzo y normalización de la captación en reposo.



NECROSIS CARDIACA:

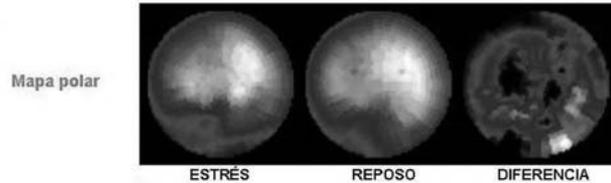
Se observa ausencia de captación en una o más de las regiones miocárdicas en esfuerzo que persiste en reposo.



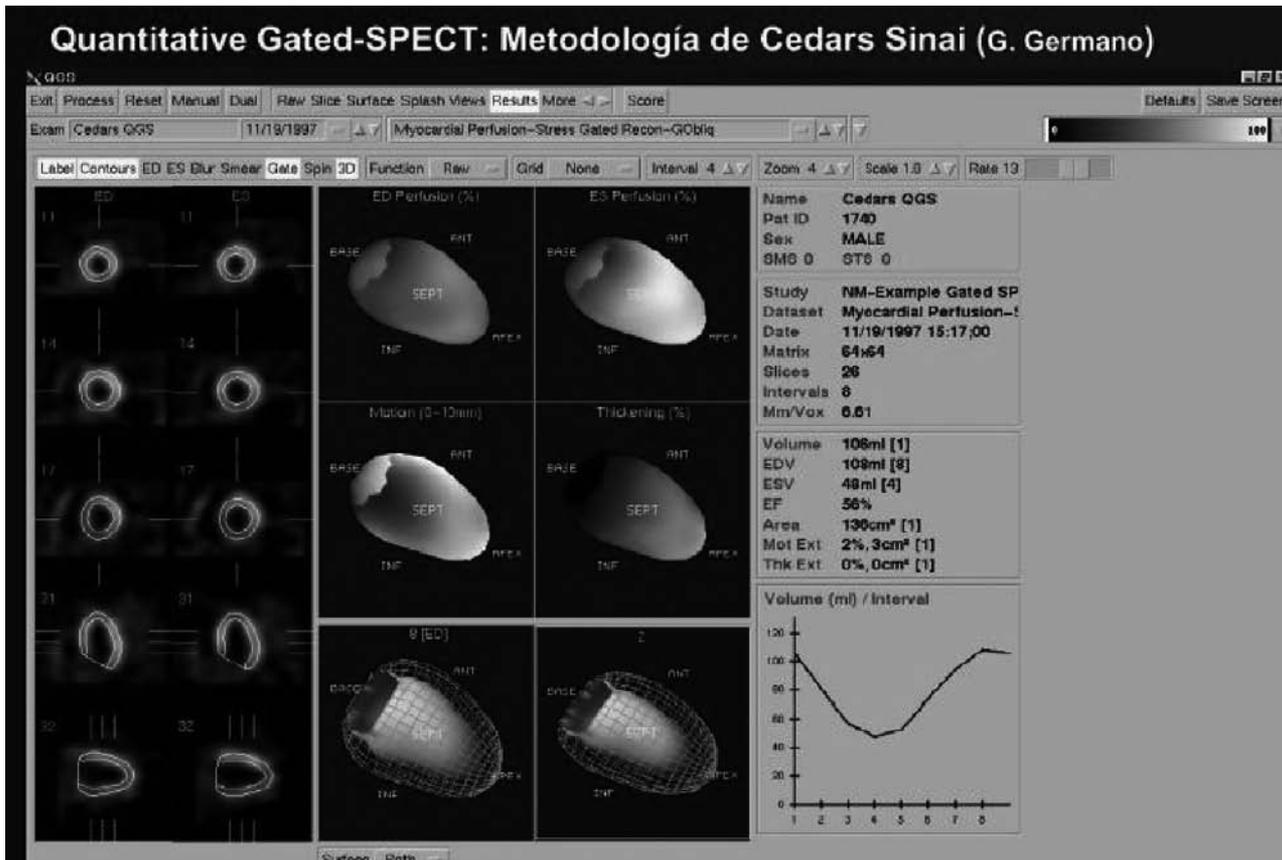
El estudio mediante "Gated" nos permite valorar el engrosamiento de pared, motilidad global y regional, cálculo de la fracción de eyección y volúmenes ventriculares; todo ello a la adquisición realizada con el ECG y a las diferencias entre la telesístole y la telediástole.

Sumando la captación global en cada adquisición (esfuerzo-reposo), se puede hacer una representación gráfica en 2D de las regiones miocárdicas, que permite una valoración global de la perfusión del miocardio. A este gráfico se le denomina Mapa Polar.

Mapa polar



NOTA: PARA UNA EXPLORACIÓN SEA VALORABLE ES **IMPRESINDIBLE** QUE LA PRUEBA DE ESFUERZO SEA ÓPTIMA.



PAPEL DE ENFERMERÍA ANTE EL ESTUDIO DE PERFUSIÓN MIOCARDIACO GATED-SPECT:

Enfermería tiene un papel relevante, ya que va a acompañar al paciente en todo momento durante la prueba de esfuerzo como en las diferentes adquisiciones tomográficas.

Día anterior a la prueba:

- Recordar al paciente: evitar tabaco, alcohol, comida copiosa previa, llevar indumentaria cómoda y relación del tratamiento farmacológico habitual.

Día de la prueba:

- Comprobar que la petición médica corresponde con la prueba que se va a realizar.

- Explicar de manera fácil al paciente en que consiste la prueba, tener la capacidad de responder de manera clara, concreta y concisa todas las preguntas que surjan y crear un clima de confianza.

- Ser conscientes que los pacientes pueden estar diagnosticados de algún tipo cardiopatía y por tanto son pacientes de riesgo coronario. Estar preparados en la clínica cardiológica. Para conocer mejor al paciente es imprescindible una buena anámnesis.

- En el caso de seguir un protocolo de esfuerzo- reposo, se aplicarán los procedimientos descritos en el apartado PRUEBA DE ESFUERZO EN MEDICINA NUCLEAR. Lo que describe a continuación sería en el caso del reposo.

- Localizar acceso venoso estable, ya que se han de inyectar los radiotrazadores por él y no se pueden extravasar (sin un buen acceso no hay prueba), preferiblemente un catéter flexible, corto, de calibre medio (18-20 G), permeable en ambos sentidos. La primera administración (esfuerzo) es durante la prueba de esfuerzo y la segunda administración (reposo) depende del protocolo, pero se acostumbra en protocolo corto a administrarse después de la adquisición del esfuerzo.

- Manipular y administrar las dosis de forma precisa y con las medidas de radioprotección adecuadas, no olvidar que se está trabajando con personas y con sustancias radiactivas.



- Colocar al paciente de forma correcta en la camilla (estativo) de la gammacámara y su máxima inmovilización son fundamentales para la realización de la exploración.

- Controlar el ritmo cardiaco al realizar Gated. En caso de ACxFA se puede obviar el GATED (a criterio del médico especialista en Medicina Nuclear).

- Conocer la farmacocinética de los radiotrazadores y sus vías de eliminación. En el caso de ^{99m}Tc-Tetrofosmín la eliminación es hepática, por lo que se ha de estimular al paciente a ingerir sustancias ricas en grasa justo después de la adquisición (siempre que la situación clínica del paciente lo permita y no exista contraorden médica).

- Conocer los programas informáticos utilizados por las gammacámaras (depende de la gammacámara en uso y cada una tiene su sistema informático) para las adquisiciones, procesados, presentación de la exploración y grabación para el almacenamiento temporal o definitivo.

- Controlar que el estado de salud con el que acaba la prueba, debiendo ser idéntico a cuando la empezó.

- Al finalizar toda la exploración se indicará al paciente la fecha de recogida de los resultados.

VENTRICULOGRAFÍA ISOTÓPICA:

VENTRICULOGRAFÍA DE PRIMER PASO (ESTUDIO DE CORTOCIRCUITOS):

OBJETIVO:

Es el estudio de la primera circulación central tanto cardiaca como pulmonar de un isótopo radiactivo en un tiempo no superior a 45 segundos.

RADIOTRAZADORES:

^{99m}Tc-DTPA: fácilmente extraíble de la circulación sanguínea.

^{99m}Tc-MAA: difícilmente extraíble de la circulación sanguínea.

Estos dos radiotrazadores son los más utilizados, pero también existen otros (^{195m} Au, ¹⁷⁸ Ta, ^{191m} Ir, ^{81m} Kr). Se usará uno u otro dependiendo del tipo de estudio que se pretenda realizar después y en función de la experiencia del centro.

Será imprescindible utilizar dosis altas (30 mCi- 1110 MBq) en un volumen pequeño (inferior a 0.5 cc).

PROCEDIMIENTO Y FUNCIONES DE ENFERMERÍA :

Día anterior a la prueba:

- Recordar al paciente: evitar tabaco, alcohol, comida copiosa previa, llevar indumentaria cómoda y relación del tratamiento farmacológico habitual.

Durante la exploración:

- Comprobar que la petición médica corresponde con la prueba que se va a realizar
- Explicar de manera fácil al paciente en que consiste la prueba, tener la capacidad de responder de manera clara, concreta y concisa todas las preguntas que surjan y crear un clima de confianza.
- Realizar una anámnesis.
- Colocar al paciente en decúbito supino.
- Instaurar acceso venoso muy seguro, para soportar presión a la inyección de radiotrazador, con una llave de tres pasos y solución salina (suero fisiológico) en 10 cc., a ser posible en el brazo derecho.
- Preparar la dosis del radiotrazador con todas las medidas de radioprotección vigentes.
- Preparar la adquisición en la gammacámara, para estudio planar en proyección anterior (en según que departamentos se prefieren estudios en oblicua anterior derecha a 20°)
- Conocer el programa informático, y estar bien competido con el equipo (técnico y humano), ya que el estudio es muy rápido y no se puede repetir el mismo día en caso de error. En caso de estudios con ^{99m}Tc-DTPA sí que se puede repetir esperando la eliminación renal que es muy rápida.
- Administrar en forma de bolo rápido y muy compacto (si no es así el estudio pierde validez).
- Adquirir con registro dinámico de 30 imágenes por segundo, en un tiempo de 40 segundos de tiempo de exploración y con la sincronización de la onda R del E.C.G.
- Realizar un rastreo corporal total.
- Comprobar que el estudio es correcto, está bien alma-

cenado y listo para procesar. El procesado normalmente es competencia médica, pero si se conoce el programa informático de la gammacámara también puede ser procesado por enfermería.

- Retirar el acceso venoso.
- Asegurar que el paciente está hemodinámicamente estable.
- Controlar el estado de salud con el que acaba la prueba, debiendo ser idéntico a cuando la empezó.
- Indicar al paciente el día de recogida del resultado de la exploración.

INDICACIONES:

Alteraciones anatómicas:

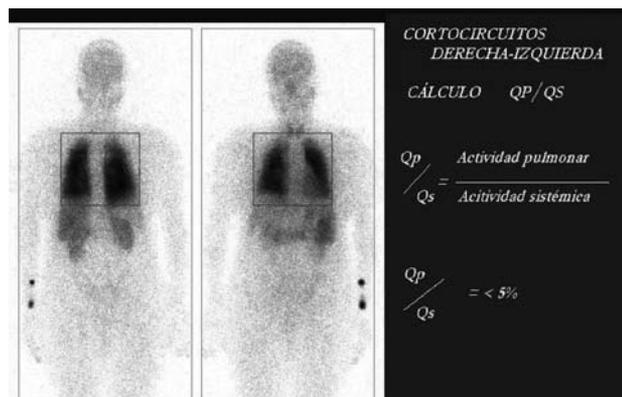
- Comunicaciones interauriculares (CIA)
- Comunicaciones interventriculares (CIV)
- Fístulas aurículo-ventriculares
- Drenajes anómalos
- Ductus

Alteraciones fisiológicas:

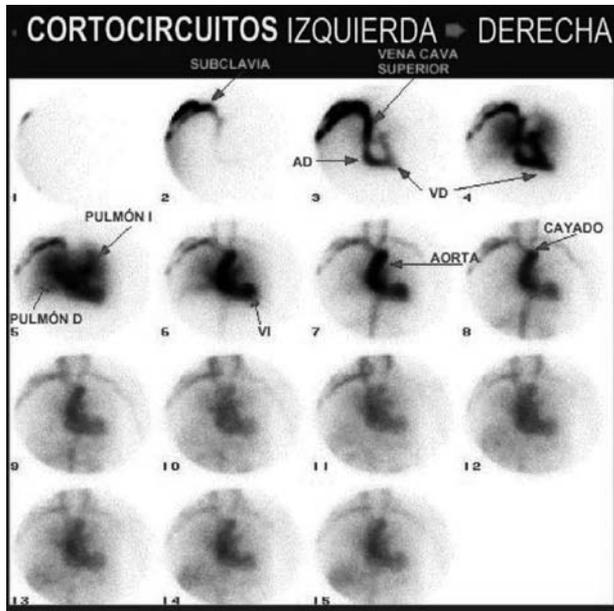
- Cortocircuito Derecha-Izquierda: provoca una disminución de la circulación sanguínea pulmonar, hipertensión arterial derecha, sobrecarga volumétrica izquierda.
- Cortocircuito Izquierda-Derecha: provoca un aumento de la circulación sanguínea pulmonar y sobrecarga volumétrica derecha.

DIAGNÓSTICO:

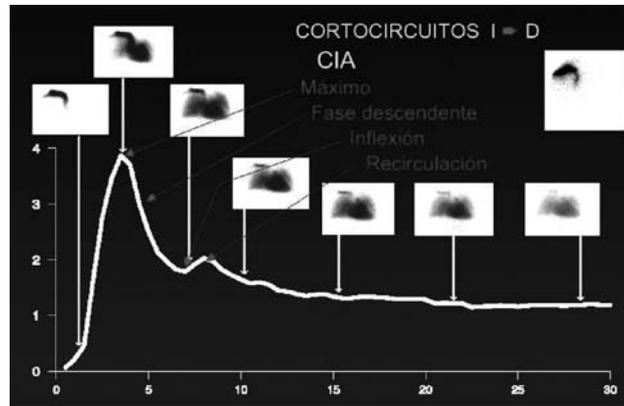
Permite estudios tanto del ventrículo derecho, como del ventrículo izquierdo, circulación sanguínea entre ambos ventrículos y circulación menor (pulmonar).



La aparición a nivel periférico de más de un 5% de actividad de MAA (pulmonar) justo después de la inyección indica la existencia de cortocircuito derecha-izquierda. La actividad en órganos periféricos es proporcional al flujo de la comunicación.



Se observa como el radiotrazador accede al Ventrículo Derecho por Subclavia y Vena Cava Superior. Posteriormente accede a Pulmones por Arterias Pulmonares y retorna a cavidad cardiaca, Ventrículo Izquierdo, y terminando la circulación menor con la visualización el Cayado Aórtico.



Ejemplo de cortocircuito (CIA): entrada del radiotrazador en cavidades cardiacas y en el momento del paso a circulación mayor se observa gráficamente una espícula que indica una recirculación (cortocircuito).

VENTRICULOGRAFÍA ISOTÓPICA EN EQUILIBRIO:

OBJETIVO:

Estudio mediante el marcaje de hematíes de la circulación sanguínea en las cavidades ventriculares, en especial el Ventrículo Izquierdo, obteniéndose los siguientes parámetros: F.E. (Fracción de Eyección), Volúmenes (telesistólico y telediastólico) y Gasto Cardíaco, así como la valoración de la Función Diastólica y Motilidad de Pared; todo ello gracias a la adquisición sincronizada con el ECG.

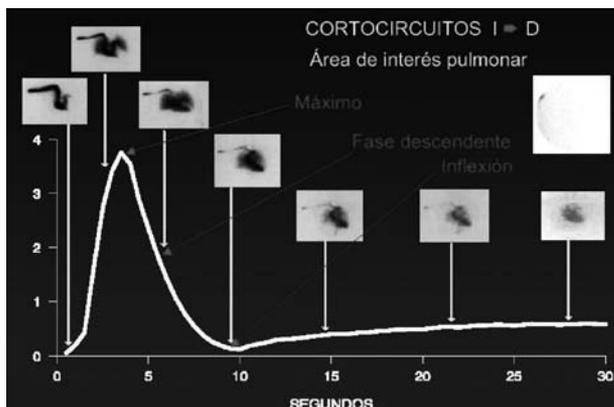
RADIOTRAZADOR:

Consiste en el marcaje de hematíes con ^{99m}Tc . La técnica variará en función del centro: in Vitro, in Vivo o in vivo-in vitro; siendo lo más importante la reproducibilidad de la misma utilizando siempre la misma metodología. La técnica preferida es el marcaje "in vivo-in Vitro", ya que ya que presenta menor riesgo de infección que "in Vitro" y es más cómodo que el "in vivo".

INDICACIONES DE LA PRUEBA:

- Diagnóstico de las alteraciones de la pared ventricular
- Alteraciones de la conducción nerviosa
- Seguimiento en tratamientos de quimioterapia, miocardiopatías dilatadas, Hipertrofias Ventriculares, valvulopatías, cardiopatía isquémica.
- Evaluación pre y post transplantes (pulmonar, hepático, ...)
- Evaluación post-quirúrgica (T.Fallot, ...).

ARTEFACTOS DE LA PRUEBA:



Curva de primer paso sin alteraciones. Se determina la entrada a cavidades cardiacas y su salida de ellas pasando a circulación sanguínea.

Al ser una prueba poco invasiva no tiene contraindicaciones, pero sí artefactos.

- ACxFA
- Marcapasos
- Bloqueos de rama (BRDHH y BRIHH)
- Malformaciones congénitas y manipulación quirúrgica
- Prótesis valvulares
- Aneurismas y pseudoaneurismas
- Dextrocardias, situs inversus
- Levo, dextrorrotación

PROTOCOLO A SEGUIR Y FUNCIONES DE ENFERMERÍA:

Día anterior a la prueba:

- Recordar al paciente: evitar tabaco, alcohol, comida copiosa previa, llevar indumentaria cómoda y relación del tratamiento farmacológico habitual.

Durante la prueba :

- Comprobar que la petición médica corresponde con la

prueba que se va a realizar

- Explicar de manera fácil al paciente en que consiste la prueba, tener la capacidad de responder de manera clara, concreta y concisa todas las preguntas que surjan y crear un clima de confianza.

- Ser conscientes que los pacientes pueden estar diagnosticados de algún tipo cardiopatía o patología oncológica y por tanto son pacientes de riesgo coronario. Estar preparados en la clínica cardiológica. Para conocer mejor al paciente ayudará una buena anámnesis.

- Realizar marcaje de hematies:

- Explicar brevemente que el procedimiento es sencillo pero largo, aproximadamente unos 40 minutos. Tranquilizarlo y ofrecerle todas las garantías para la prueba, ya que se va a proceder a extraer sangre, manipularla y reinyectarla nuevamente.

- Instaurar acceso venoso periférico, preferiblemente de gran calibre ya que ha de ser permeable en ambas direcciones. Preparar dos jeringas con suero fisiológico de

CURSOS A DISTANCIA PARA ENFERMERÍA

Válidos para cumplimentar la formación al acceso excepcional de Enfermero Especialista. (Real Decreto 450/2005). Puntuables en Concurso-Oposición, Bolsas de Contratación, Traslados, ...



CURSOS ACREDITADOS POR LA COMISIÓN DE FORMACIÓN CONTINUADA DE LAS PROFESIONES SANITARIAS (MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO).

DISPONEMOS DE MÁS DE 120 CURSOS EN RADIOLOGÍA APLICADA, DIAGNÓSTICO POR IMAGEN, RADIOLOGÍA DE FRACTURAS, ENFERMEDADES ÓSEAS, COLUMNA VERTEBRAL, LESIONES DEPORTIVAS, UCI, POLITRAUMATIZADOS, ...



SOLICITA YA GRATUITAMENTE Y SIN COMPROMISO NUESTRO CATÁLOGO COMPLETO, EL CUAL INCLUYE EL CONTENIDO DE LOS CURSOS, PRUEBAS EVALUATORIAS, PROMOCIONES, OFERTAS...



FORMACIÓN
CONTINUADA

Logoss

C/ San Andrés, nº 14, bajo - JAÉN. C.P. 23004

Telf. 902 153 130

E-mail: formacion@logoss.net

www.logoss.net

limpieza y otra preparación especial para el marcaje de hematíes, kit frío, (6 cc de S.F. en vial para la disolución y se recuperan 3 cc para inyectar).

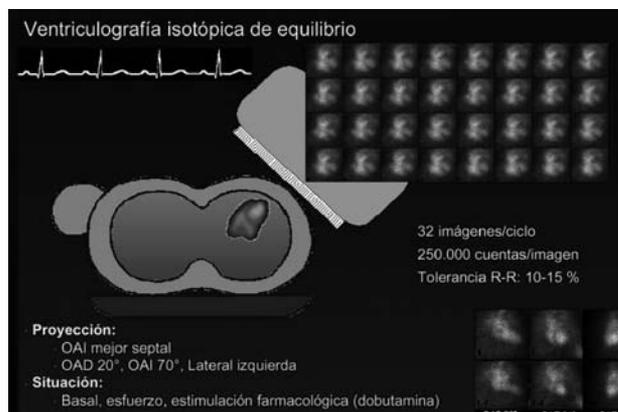
- Inyectar el primer S.F.(Suero Fisiológico) para comprobar permeabilidad, después el preparado para el marcaje y por último el SF. Esperar 15 minutos.

- Preparar una jeringa de 20 cc, con 30 mCi de ^{99m}Tc y 1 cc. de anticoagulante tipo ACD y reservar bien identificado con el nombre del paciente o etiquetado con código de barras.

- Aspirar un pequeño volumen de sangre de la vía del paciente en una jeringa (2cc) para desechar, y posteriormente con la jeringa reservada extraer volumen de sangre hasta los 20 cc. Permeabilizar de nuevo la vía. El paciente esperará unos 20 minutos. Con movimientos suaves mezclar el preparado, con todos los cuidados necesarios y con las medidas adecuadas de radioprotección.

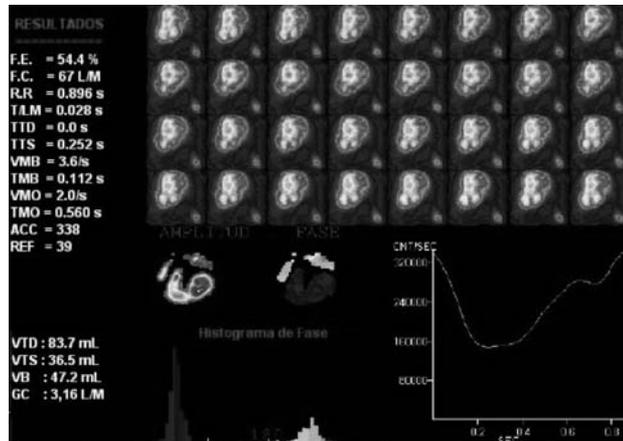
- Inyectar el marcaje al empezar la adquisición y retirar el acceso venoso, siempre y cuando el paciente esté hemodinámicamente estable

- Preparar la adquisición del estudio con un colimador de baja energía propósito general En caso de reposo se posicionará al paciente en decúbito supino, basculando el cabezal unos 32° en oblicua anterior izquierda para separar ambos ventrículos y se monitorizará al paciente con ECG. Empezar la adquisición de duración aproximada de 15 minutos. Concienciar al paciente que ha de estar muy quieto. En caso de esfuerzo se realizará la adquisición al mismo tiempo que realiza el esfuerzo físico o farmacológico (ver pruebas de esfuerzo).



- Controlar el ritmo cardiaco al realizar la adquisición. En caso de ACxFA se debe avisar al médico especialista en Medicina Nuclear.

- Conocer los programas informáticos de las gammacámaras (depende de la gammacámara en uso, cada una tiene su sistema informático) para la adquisición, procesado, presentación y grabación para almacenamiento temporal o definitivo.



- Controlar el estado de salud con el que acaba la prueba, debiendo ser idéntico a cuando la empezó.

- Comprobar al finalizar el estudio que todo este bien archivado y proceder a indicar al paciente fecha de recogida del resultado.

Bibliografía:

1. Gráficos a-l son cedidos por el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Vall d'Hebron. Barcelona.
2. Candell-Riera J, Castell-Conesa J, Agudé-Bruix S. y cols. Cardiología Nuclear en la práctica clínica. Ed Aula Médica Ediciones 2003.
3. Serena-Puig A, Campos-Vilariño L.M. y cols. Procedimientos en Medicina Nuclear Clínica. Ed. Luís M Vilariño-Andrés Serena Puig 2000.
4. Ortiz-Berrocal J, González P y cols. Medicina Nuclear Clínica Ed. Eurobook 1995.
5. Cabrera-Solé R, Galdeano de Cabrera G. Seminología práctica del electrocardiograma. Ed. Aula Médica S.A. 1998.
6. Candell-Riera J, Castell-Conesa J, Jurado-López J.A. y cols. Cardiología Nuclear: bases técnicas y aplicaciones clínicas. Rev. Esp. Med. Nuclear 2000.

Agradecimientos:

- a la Dra H. Valenzuela por la supervisión de los aspectos técnicos y por la colaboración en el manuscrito final.
- a D.U.E. Verónica Ruíz por su saber que hacer común diario.